

«

»

-

10 30 2021

## **ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по направлению: 01.04.03 Механика и математическое моделирование

направленность: Фундаментальная и прикладная механика

квалификация выпускника: Магистр

форма обучения: очная

2021

## Содержание

<b>Введение</b>	4
1. Цель и задачи государственной итоговой аттестации	4
2. Виды и объем государственной итоговой аттестации	4
3. Результаты освоения образовательной (ОП) программы ВО	5
3.1 Перечень универсальных (УК) компетенций и их индикаторов, подтверждающих наличие у выпускника общих знаний и социального опыта	5
3.2 Перечень общепрофессиональных (ОПК) компетенций и их индикаторов, на основе которых были освоены профессиональные компетенции (ПК)	6
3.3 Перечень профессиональных (ПК) компетенций и их индикаторов, владение которыми должен продемонстрировать обучающийся в ходе ГИА	7
4. ВКР	8
4.1. Общая характеристика ВКР	8
4.2. Руководство и консультирование	9
4.3. Требования к объему, структуре и оформлению выпускной квалификационной работы	9
4.5. Процедура защиты выпускной квалификационной работы	10
5. Критерии оценки результатов защиты выпускной квалификационной работы	11
5.1. Показатели и критерии оценки УК-компетенций	11
5.2. Показатели и критерии оценивания ОПК-компетенций и их индикаторов	14
5.3. Показатели и критерии оценивания ПК-компетенций	16
5.4. Шкала и критерии оценки защиты выпускной квалификационной работы	17
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение ГИА	200
6.1. Список литературы	20
6.2. Базы данных и информационно справочные системы	20
7. Материально-техническое и программное обеспечение государственной итоговой аттестации	21

## **Введение**

Государственная итоговая аттестация (далее ГИА) – является обязательной и осуществляется после освоения образовательной программы высшего образования (ОП ВО) в полном объеме.

В соответствии с ОП ВО по направлению 01.04.03 Механика и математическое моделирование деятельность ГИА включает в себя защиту выпускной квалификационной работы (далее – ВКР) в форме устной защиты с раздаточным материалом и презентацией.

### **1. Цель и задачи государственной итоговой аттестации**

*Цель ГИА:* установить уровень подготовки выпускника высшего учебного заведения к выполнению профессиональных задач в области фундаментальной и прикладной механики и соответствия его подготовки требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (утвержденного Министерством образования и науки Российской Федерации 10.01.2018, приказ № 14) по направлению 01.04.03 Механика и математическое моделирование в области компетенций по видам профессиональной деятельности.

*Задачи ГИА* в соответствии с видами профессиональной деятельности, на которые ориентирована ОП ВО, охватывающие теоретические и практические аспекты будущей деятельности выпускника, оценить качество:

- 1) сформированности компетенций в научно-исследовательской, производственно-технологической деятельности;
- 2) подготовки выпускника к профессиональной деятельности и выполнению трудовых функций, соответствующих профессиональным стандартам и задачам.

### **2. Виды и объем государственной итоговой аттестации**

ГИА включает защиту выпускной квалификационной работы. Объем ГИА в соответствии с учебным планом – 9 з. е. (324 ак. часа), продолжительность 6 недель – на подготовку и защиту выпускной квалификационной работы.

### 3. Результаты освоения образовательной (ОП) программы ВО

#### 3.1 Перечень универсальных (УК) компетенций и их индикаторов, подтверждающих наличие у выпускника общих знаний и социального опыта

УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
УК.1.1	Осуществляет поиск информации, производит критическую оценку надежности ее источников
УК.1.2	Работает с противоречивой информацией из разных источников, находит пробелы в необходимой для разрешения проблемы информации, определяет варианты устранения пробелов
УК.1.3	Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними
УК.1.4	Разрабатывает и аргументирует стратегию разрешения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
УК.2.1	Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и предлагает способы ее решения
УК.2.2	Разрабатывает план проекта в рамках поставленной задачи (цель и задачи проекта, ожидаемые результаты и их применение) и определяет необходимые для реализации проекта ресурсы
УК.2.3	Разрабатывает мероприятия по реализации проекта на разных этапах его жизненного цикла, вносит корректировки в ходе реализации проекта
УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели
УК.3.1	Вырабатывает стратегию и план командной работы, производит отбор членов команды и распределяет их роли и полномочия для достижения поставленной цели
УК.3.2	Разрешает противоречия и конфликты, возникающие в ходе командной работы, корректирует работу команды и перераспределяет роли с учетом интересов сторон
УК.3.3	Выступает с публичными презентациями проектов
УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия
УК.4.1	Осуществляет коммуникацию, грамотно и аргументированно строит устную и письменную речь на русском и иностранном языках
УК.4.2	Осуществляет перевод текстов с иностранного языка на русский и с русского на иностранный в академических и профессиональных целях
УК.4.3	Представляет результаты деятельности на публичных мероприятиях в устной и письменной формах
УК.4.4	Устанавливает и поддерживает контакты в академическом и профессиональном взаимодействии с использованием современных коммуникативных технологий
УК-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
УК.5.1	Ориентируется в культурном разнообразии современного мира в контексте его исторического развития
УК.5.2	Понимает историко-культурное своеобразие своей страны

УК.5.3	Воспринимает социальные, этические, конфессиональные и культурные различия
УК.5.4	Выстраивает социальное взаимодействие с учетом культурных различий
УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки
УК.6.1	Оценивает собственные ресурсы (временные, личностные, психологические)
УК.6.2	Управляет собственными ресурсами (тайм-менеджмент, стресс-менеджмент, самопрезентация)
УК.6.3	Осуществляет выбор направленности профессиональной деятельности в зависимости от собственных интересов, ресурсов и накопленного опыта

### ***3.2 Перечень общепрофессиональных (ОПК) компетенций и их индикаторов, на основе которых были освоены профессиональные компетенции (ПК)***

ОПК-1	Способен находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы механики и математики
ОПК.1.1	Определяет и формулирует задачу, пользуется языком предметной области
ОПК.1.2	Выбирает метод решения поставленной задачи, анализирует полученный результат
ОПК-2	Способен разрабатывать и применять новые методы математического моделирования в научно-исследовательской и опытно-конструкторской деятельности
ОПК.2.1	Анализирует и разрабатывает математические модели для решения задач в научно-исследовательской и опытно-конструкторской деятельности
ОПК.2.2	Выбирает и применяет методы математического моделирования для решения профессиональных задач
ОПК-3	Способен разрабатывать новые методы экспериментальных исследований и применять современное экспериментальное оборудование в профессиональной деятельности
ОПК.3.1	Анализирует и разрабатывает новые методы при проведении экспериментальных исследований
ОПК.3.2	Применяет классические методы экспериментальных исследований и современное экспериментальное оборудование в профессиональной деятельности
ОПК-4	Способен использовать и создавать эффективные программные средства для решения задач механики
ОПК.4.1	Разрабатывает и совершенствует программные средства для решения задач механики
ОПК.4.2	Использует современные пакеты прикладных программ при решении задач механики
ОПК-5	Способен использовать в педагогической деятельности знания в области математики и механики, в том числе результаты собственных научных исследований
ОПК.5.1	Доступно излагает современные научные достижения в сфере механики и математического моделирования
ОПК.5.2	Проводит учебные занятия по дисциплинам в области математики и механики

**3.3 Перечень профессиональных (ПК) компетенций и их индикаторов, владение которыми должен продемонстрировать обучающийся в ходе ГИА**

ПК-1	Способен проводить самостоятельные научные исследования
ПК.1.1	Осуществляет обобщение научных данных, результатов экспериментов и наблюдений по тематике исследования
ПК.1.2	Обосновывает актуальность, теоретическую и практическую значимость темы научного исследования, разрабатывает план и программу проведения научного исследования
ПК.1.3	Осуществляет выбор методов и средств решения задач исследования
ПК-2	Способность к проведению методических и экспертных работ в сфере образования (математика и механика)
ПК.2.1	Разрабатывает и обновляет учебные пособия, методические и учебно-методические материалы, обеспечивающие реализацию учебных курсов программ бакалавриата
ПК.2.2	Проводит экспертные работы в сфере математики и механики

## 4. ВКР

### 4.1. Общая характеристика ВКР

ВКР является частью государственной итоговой аттестации и представляет собой самостоятельное законченное исследование, написанное лично обучающимся под руководством научного руководителя; демонстрирующим уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

Содержание ВКР должно подтверждать сформированность способности обучающегося использовать знания и способы разрешения проблемных ситуаций, полученные применительно к области математики и компьютерных наук.

В ВКР магистра должно быть продемонстрировано владение студентом научно-теоретическими знаниями по избранной тематике, умение подвергнуть самостоятельному критическому исследованию основные концепции и точки зрения по выбранной теме, способность осуществлять на основе научно-теоретических знаний самостоятельный анализ для выявления и постановки исследовательских и практических задач, умение разрабатывать концептуальные модели и организовывать исследование, а также умение разрабатывать рекомендации по внедрению результатов исследования.

ВКР магистра может реализовываться как фундаментальное, прикладное или междисциплинарное исследование. В ВКР магистра наряду с использованием существующих методов и методик возможна разработка новых методов и методик исследования. Результаты ВКР магистра должны быть представлены научному сообществу (в виде докладов и/или публикаций).

Тематика и темы ВКР должны быть актуальны в научном и практическом аспектах и соответствовать современному состоянию науки и направлениям исследований кафедры фундаментальной математики.

ВКР должна показывать уровень теоретической подготовки и навыков практического анализа проблем в различных сферах деятельности человека, проведения необходимых расчетов по обоснованию формулируемых выводов и разработки мероприятий совершенствования профессиональной деятельности в соответствии с ОП ВО.

По письменному заявлению предоставляется возможность подготовки и защиты выпускной квалификационной работы по теме, предложенной студентами, в случае обоснованности целесообразности ее разработки для решения теоретико-эмпирических задач и/или практического применения в соответствующей области профессиональной деятельности и/или на конкретном объекте профессиональной деятельности (п. 32 приказ N 636 от 29.06.2015). После обсуждения и согласования темы с руководителем студент оформляет техническое задание по ВКР. Техническое задание по ВКР утверждается на заседании комиссии, состоящей из руководителя и двух преподавателей кафедры, в течение месяца с начала учебного года. Окончательный список тем ВКР утверждается на заседании кафедры, на Ученом совете факультета не позднее, чем за 6 месяцев до защиты выпускной квалификационной работы.

Срок представления законченной выпускной квалификационной работы на кафедру - не менее чем за три недели до даты защиты.

ВКР по направлению подготовки 01.04.03 Механика и математическое моделирование по программам магистратуры подлежит рецензированию (п. 35 приказ N 636 от 29.06.2015). Рецензент проводит анализ выпускной квалификационной работы и представляет в организацию письменную рецензию на указанную работу (далее –

рецензия). В рецензии на работу отмечается: актуальность, полнота и обстоятельность изложения поставленной проблемы, решения выдвинутых целей и задач, эффективность используемых методов, практическая ценность и возможность использования полученных результатов. Рецензент, направляя свое внимание на качество выполненной работы, должен дать прямую оценку выполненной студентом ВКР в соответствии с требованиями ФГОС.

Кафедра обеспечивает ознакомление обучающегося с отзывом и рецензией не позднее, чем за 5 календарных дней до дня защиты выпускной квалификационной работы (п. 36 приказ N 636 от 29.06.2015).

#### ***4.2. Руководство и консультирование***

Руководитель ВКР студента назначается из числа преподавателей выпускающей кафедры (при необходимости консультант (консультанты)).

В обязанности руководителя ВКР студента входит:

- составление задания на ВКР, в том числе определение плана-графика выполнения ВКР и контроль его выполнения;
- рекомендации по подбору и использованию источников по теме ВКР бакалавра;
- оказание помощи в разработке структуры (плана) ВКР;
- консультирование студента по вопросам выполнения ВКР бакалавра;
- анализ текста ВКР и рекомендации по его доработке;
- оценка степени соответствия ВКР требованиям локальных документов и нормативных актов ФГБОУ ВО ПГНИУ;
- информирование о порядке защиты ВКР бакалавра, в том числе предварительной, о требованиях к студенту;
- консультирование (оказание помощи) в подготовке выступления и подборе наглядных материалов к защите, включая предварительную защиту;
- составление письменного отзыва о ВКР.

#### ***4.3. Требования к объему, структуре и оформлению выпускной квалификационной работы***

Объем ВКР магистра должен составлять не более 90 страниц текста, не включая страницы с иллюстрациями (рисунками) и приложения (общий объем работы не должен превышать 100-120 страниц, включая приложения).

ВКР должна включать как обязательные части работы:

- \* титульный лист,
- \* содержание,
- \* введение, где определяется актуальность темы работы, формулируются ее цель и задачи, определяются, объект и предмет исследования, указывается теоретико-методологическое обоснование работы (общий обзор использованных источников информации), использованные подходы и методы исследования, приводится структура работы;
- \* основная часть работы в виде структурированного по главам и разделам текста, в которых последовательно отображены результаты решаемых исследовательских задач;
- \* заключение, содержащее выводы с кратким изложением основных полученных результатов;
- \* список использованных источников, который может включать в себя литературные материалы, электронные ресурсы, нормативные документы, фондовые материалы. Рекомендуемый объем используемых источников при написании работы – 30-50 наименований. Обязательным требованием является наличие источников за последние 5 и 10 лет.

\* приложения (при необходимости). В приложение включаются: таблица с исходными данными для статистической обработки, результаты статистических расчетов, если они не представлены в тексте работы, методики исследования, являющиеся адаптацией традиционных методик, разработкой или модификацией автора работы.

Основные элементы структуры ВКР студента должны соответствовать описанным в методических рекомендациях требованиям.

Работа должна быть напечатана на листах А4-го формата. Страница должна иметь поля: левое – 30 мм, правое – 10 мм, верхнее и нижнее – 20 мм.

Текст набирается шрифтом Times New Roman кегль (размер) 14 через 1,5 интервала.

Нумерация страниц проставляется со второй страницы (содержание), номер страницы на титульном листе не ставится. Номер страницы проставляется в правом нижнем углу листа. Страницы приложения нумеруются и включаются в общий объем работы.

Графики, диаграммы, фотографии и другие изображения, содержащиеся в тексте работы, имеют единую нумерацию и обозначаются как рисунки. Таблицы нумеруются отдельно. На все рисунки и таблицы, включенные в основной текст, должны быть ссылки в тексте работы.

Оформление списка использованных источников, включая Интернет-источники, и ссылок на них в тексте бакалаврской работы производится согласно ГОСТ Р 7.0.100–2018 «БИБЛИОГРАФИЧЕСКАЯ ЗАПИСЬ. БИБЛИОГРАФИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ: Общие требования и правила составления».

#### ***4.5. Процедура защиты выпускной квалификационной работы***

ВКР передается на выпускающую кафедру для принятия окончательного решения о допуске к защите, как правило, не менее чем за 2 недели до дня ее защиты по расписанию. Электронный вариант ВКР до даты защиты отправляется студентом на адрес электронной почты кафедры, затем размещается в системе ЕТИС.

При наличии отрицательного отзыва руководителя ВКР студент может защищать свою работу, оценку по результатам защиты ВКР выставляет государственная экзаменационная комиссия (далее ГЭК).

Защита ВКР проводится каждым студентом индивидуально, публично на заседаниях ГЭК в соответствии с графиком защит. В процедуре защиты могут принимать участие (задавать вопросы, вступать в дискуссии, давать оценку работе и характеристику студенту) преподаватели, консультанты, представители организаций, на базе которых была выполнена дипломная работа, и другие желающие при условии, что их участие не затрудняет работу ГЭК.

Во время заседания ГЭК по защите ВКР председатель ГЭК обязан обеспечить на заседании соблюдение порядка государственной итоговой аттестации и защиты ВКР, спокойную доброжелательную обстановку и соблюдение этических норм.

Защита ВКР происходит на открытом заседании ГЭК в следующей последовательности:

- председатель ГЭК объявляет фамилию, имя, отчество выпускника, зачитывает тему работы;
- выпускник докладывает о результатах ВКР;
- выпускник отвечает на заданные по теме ВКР вопросы членов ГЭК и присутствующих лиц;
- председатель ГЭК зачитывает отзыв научного руководителя (если присутствует научный руководитель, то отзыв зачитывает он сам);
- председатель ГЭК зачитывает отзыв рецензента;

- выпускник отвечает на замечания рецензента.

Для сообщения по содержанию ВКР студенту отводится не более 10 минут. Перед сообщением для каждого члена ГЭК предоставляется иллюстративный материал. При защите студентом могут представляться дополнительные материалы, характеризующие научную и практическую ценность выполненной работы (печатные статьи по теме, документы, указывающие на практическое применение результатов работы и т. п.), а также могут использоваться технические средства для презентации материалов ВКР. В докладе следует уделить большее внимание эмпирическому исследованию, показав обоснованность сделанных выводов, а также практическую значимость рекомендаций. Общая продолжительность защиты одной ВКР не должна превышать 30 минут.

По окончании защиты выпускных квалификационных работ проводится закрытое заседание ГЭК, на котором на основе открытого голосования большинством голосов определяется оценка по каждой работе.

При оценке ВКР также подлежат оцениванию результаты научно-исследовательской и иной деятельности студента (печатные статьи по теме, документы, указывающие на практическое применение результатов работы и т. п.), соответствующие тематике выпускной квалификационной работы, распечатанные и приложенные к ВКР.

Оценивание происходит в соответствии с показателями и критериями, представленными в п 5.6.

## 5. Критерии оценки результатов защиты выпускной квалификационной работы

### 5.1. Показатели и критерии оценки УК-компетенций

Код индикатора компетенции	Наименование индикатора компетенции	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Способ / Средство оценивания
УК.1.1	Осуществляет поиск информации, производит критическую оценку надежности ее источников	Способен осуществлять поиск информации, производит критическую оценку надежности ее источников	Демонстрирует способность осуществлять поиск информации, производит критическую оценку надежности ее источников	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
УК.1.2	Работает с противоречивой информацией из разных источников, находит пробелы в необходимой для разрешения проблемы информации, определяет варианты устранения пробелов	Способен работать с противоречивой информацией из разных источников, находит пробелы в необходимой для разрешения проблемы информации, определяет варианты устранения пробелов	Демонстрирует способность работать с противоречивой информацией из разных источников, находит пробелы в необходимой для разрешения проблемы информации, определяет варианты устранения пробелов	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
УК.1.3	Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Способен анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и	Демонстрирует способность анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной

		связи между ними	составляющие и связи между ними	комиссии)
УК.1.4	Разрабатывает и аргументирует стратегию разрешения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов	Способен разрабатывать и аргументировать стратегию разрешения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов	Демонстрирует способность разрабатывать и аргументировать стратегию разрешения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
УК.2.1	Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и предлагает способы ее решения	Способен формулировать на основе поставленной проблемы проектную задачу и предлагает способы ее решения	Демонстрирует способность формулировать на основе поставленной проблемы проектную задачу и предлагает способы ее решения	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
УК.2.2	Разрабатывает план проекта в рамках поставленной задачи (цель и задачи проекта, ожидаемые результаты и их применение) и определяет необходимые для реализации проекта ресурсы	Способен разрабатывать план проекта в рамках поставленной задачи (цель и задачи проекта, ожидаемые результаты и их применение) и определяет необходимые для реализации проекта ресурсы	Демонстрирует способность разрабатывать план проекта в рамках поставленной задачи (цель и задачи проекта, ожидаемые результаты и их применение) и определяет необходимые для реализации проекта ресурсы	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
УК.2.3	Разрабатывает мероприятия по реализации проекта на разных этапах его жизненного цикла, вносит корректировки в ходе реализации проекта	Способен разрабатывать мероприятия по реализации проекта на разных этапах его жизненного цикла, вносит корректировки в ходе реализации проекта	Демонстрирует способность разрабатывать мероприятия по реализации проекта на разных этапах его жизненного цикла, вносит корректировки в ходе реализации проекта	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
УК.3.1	Вырабатывает стратегию и план командной работы, производит отбор членов команды и распределяет их роли и полномочия для достижения поставленной цели	Способен вырабатывать стратегию и план командной работы, производит отбор членов команды и распределяет их роли и полномочия для достижения поставленной цели	Демонстрирует способность вырабатывать стратегию и план командной работы, производит отбор членов команды и распределяет их роли и полномочия для достижения поставленной цели	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
УК.3.2	Разрешает противоречия и конфликты, возникающие в ходе командной работы, корректирует работу	Способен разрешать противоречия и конфликты, возникающие в ходе командной работы,	Демонстрирует способность разрешать противоречия и конфликты,	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов

	команды и перераспределяет роли с учетом интересов сторон	корректирует работу команды и перераспределяет роли с учетом интересов сторон	возникающие в ходе командной работы, корректирует работу команды и перераспределяет роли с учетом интересов сторон	государственной комиссии)
УК.3.3	Выступает с публичными презентациями проектов	Способен выступать с публичными презентациями проектов	Демонстрирует способность выступать с публичными презентациями проектов	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
УК.4.1	Осуществляет коммуникацию, грамотно и аргументировано строит устную и письменную речь на русском и иностранном языках	Способен осуществлять коммуникацию, грамотно и аргументировано строит устную и письменную речь на русском и иностранном языках	Демонстрирует способность осуществлять коммуникацию, грамотно и аргументировано строит устную и письменную речь на русском и иностранном языках	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
УК.4.2	Осуществляет перевод текстов с иностранного языка на русский и с русского на иностранный в академических и профессиональных целях	Способен осуществлять перевод текстов с иностранного языка на русский и с русского на иностранный в академических и профессиональных целях	Демонстрирует способность осуществлять перевод текстов с иностранного языка на русский и с русского на иностранный в академических и профессиональных целях	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
УК.4.3	Представляет результаты деятельности на публичных мероприятиях в устной и письменной формах	Способен представлять результаты деятельности на публичных мероприятиях в устной и письменной формах	Демонстрирует способность представлять результаты деятельности на публичных мероприятиях в устной и письменной формах	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
УК.4.4	Устанавливает и поддерживает контакты в академическом и профессиональном взаимодействии с использованием современных коммуникативных технологий	Способен устанавливать и поддерживать контакты в академическом и профессиональном взаимодействии с использованием современных коммуникативных технологий	Демонстрирует способность устанавливать и поддерживать контакты в академическом и профессиональном взаимодействии с использованием современных коммуникативных технологий	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
УК.5.1	Ориентируется в культурном разнообразии современного мира в	Способен ориентироваться в культурном	Демонстрирует способность ориентироваться в	Защита ВКР (содержание работы, доклад,

	контексте его исторического развития	разнообразии современного мира в контексте его исторического развития	культурном разнообразии современного мира в контексте его исторического развития	ответы на вопросы членов государственной комиссии)
УК.5.2	Понимает историко-культурное своеобразие своей страны	Способен понимать историко-культурное своеобразие своей страны	Демонстрирует способность понимать историко-культурное своеобразие своей страны	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
УК.5.3	Воспринимает социальные, этические, конфессиональные и культурные различия	Способен воспринимать социальные, этические, конфессиональные и культурные различия	Демонстрирует способность воспринимать социальные, этические, конфессиональные и культурные различия	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
УК.5.4	Выстраивает социальное взаимодействие с учетом культурных различий	Способен выстраивать социальное взаимодействие с учетом культурных различий	Демонстрирует способность выстраивать социальное взаимодействие с учетом культурных различий	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
УК.6.1	Оценивает собственные ресурсы (временные, личностные, психологические)	Способен оценивать собственные ресурсы (временные, личностные, психологические)	Демонстрирует способность оценивать собственные ресурсы (временные, личностные, психологические)	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
УК.6.2	Управляет собственными ресурсами (тайм-менеджмент, стресс-менеджмент, самопрезентация)	Способен управлять собственными ресурсами (тайм-менеджмент, стресс-менеджмент, самопрезентация)	Демонстрирует способность управлять собственными ресурсами (тайм-менеджмент, стресс-менеджмент, самопрезентация)	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
УК.6.3	Осуществляет выбор направленности профессиональной деятельности в зависимости от собственных интересов, ресурсов и накопленного опыта	Способен осуществлять выбор направленности профессиональной деятельности в зависимости от собственных интересов, ресурсов и накопленного опыта	Демонстрирует способность осуществлять выбор направленности профессиональной деятельности в зависимости от собственных интересов, ресурсов и накопленного опыта	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)

## 5.2. Показатели и критерии оценивания ОПК-компетенций и их индикаторов

Код индикатора компетенции	Наименование индикатора компетенции	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Способ / Средство оценивания
ОПК.1.1	Определяет и формулирует задачу, пользуется языком предметной области	Способен определять и формулировать задачу, пользуется языком предметной области	Демонстрирует способность определять и формулировать задачу, пользуется языком предметной области	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
ОПК.1.2	Выбирает метод решения поставленной задачи, анализирует полученный результат	Способен выбирать метод решения поставленной задачи, анализирует полученный результат	Демонстрирует способность выбирать метод решения поставленной задачи, анализирует полученный результат	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
ОПК.2.1	Анализирует и разрабатывает математические модели для решения задач в научно-исследовательской и опытно-конструкторской деятельности	Способен анализировать и разрабатывать математические модели для решения задач в научно-исследовательской и опытно-конструкторской деятельности	Демонстрирует способность анализировать и разрабатывать математические модели для решения задач в научно-исследовательской и опытно-конструкторской деятельности	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
ОПК.2.2	Выбирает и применяет методы математического моделирования для решения профессиональных задач	Способен выбирать и применять методы математического моделирования для решения профессиональных задач	Демонстрирует способность выбирать и применять методы математического моделирования для решения профессиональных задач	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
ОПК.3.1	Анализирует и разрабатывает новые методы при проведении экспериментальных исследований	Способен анализировать и разрабатывать новые методы при проведении экспериментальных исследований	Демонстрирует способность анализировать и разрабатывать новые методы при проведении экспериментальных исследований	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
ОПК.3.2	Применяет классические методы экспериментальных исследований и современное экспериментальное оборудование в профессиональной деятельности	Способен применять классические методы экспериментальных исследований и современное экспериментальное оборудование в профессиональной деятельности	Демонстрирует способность применять классические методы экспериментальных исследований и современное экспериментальное оборудование в профессиональной деятельности	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)

			деятельности	
ОПК.4.1	Разрабатывает и совершенствует программные средства для решения задач механики	Способен разрабатывать и совершенствовать программные средства для решения задач механики	Демонстрирует способность разрабатывать и совершенствовать программные средства для решения задач механики	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
ОПК.4.2	Использует современные пакеты прикладных программ при решении задач механики	Способен использовать современные пакеты прикладных программ при решении задач механики	Демонстрирует способность использовать современные пакеты прикладных программ при решении задач механики	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
ОПК.5.1	Доступно излагает современные научные достижения в сфере механики и математического моделирования	Способен доступно излагать современные научные достижения в сфере механики и математического моделирования	Демонстрирует способность доступно излагать современные научные достижения в сфере механики и математического моделирования	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
ОПК.5.2	Проводит учебные занятия по дисциплинам в области математики и механики	Способен проводить учебные занятия по дисциплинам в области математики и механики	Демонстрирует способность проводить учебные занятия по дисциплинам в области математики и механики	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)

### 5.3. Показатели и критерии оценивания ПК-компетенций

Код индикатора компетенции	Наименование индикатора компетенции	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Способ / Средство оценивания
ПК.1.1	Осуществляет обобщение научных данных, результатов экспериментов и наблюдений по тематике исследования	Способен осуществлять обобщение научных данных, результатов экспериментов и наблюдений по тематике исследования	Демонстрирует способность осуществлять обобщение научных данных, результатов экспериментов и наблюдений по тематике исследования	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)

ПК.1.2	Обосновывает актуальность, теоретическую и практическую значимость темы научного исследования, разрабатывает план и программу проведения научного исследования	Способен обосновывать актуальность, теоретическую и практическую значимость темы научного исследования, разрабатывает план и программу проведения научного исследования	Демонстрирует способность обосновывать актуальность, теоретическую и практическую значимость темы научного исследования, разрабатывает план и программу проведения научного исследования	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
ПК.1.3	Осуществляет выбор методов и средств решения задач исследования	Способен осуществлять выбор методов и средств решения задач исследования	Демонстрирует способность осуществлять выбор методов и средств решения задач исследования	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
ПК.2.1	Разрабатывает и обновляет учебные пособия, методические и учебно-методические материалы, обеспечивающие реализацию учебных курсов программ бакалавриата	Способен разрабатывать и обновлять учебные пособия, методические и учебно-методические материалы, обеспечивающие реализацию учебных курсов программ бакалавриата	Демонстрирует способность разрабатывать и обновлять учебные пособия, методические и учебно-методические материалы, обеспечивающие реализацию учебных курсов программ бакалавриата	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)
ПК.2.2	Проводит экспертные работы в сфере математики и механики	Способен проводить экспертные работы в сфере математики и механики	Демонстрирует способность проводить экспертные работы в сфере математики и механики	Защита ВКР (содержание работы, доклад, ответы на вопросы членов государственной комиссии)

#### 5.4. Шкала и критерии оценки защиты выпускной квалификационной работы

Шкала оценивания	Критерии оценки
неудовлетворительно	<p>Работа не соответствует заявленной теме, объекту, предмету исследования, не реализует поставленные цели и не решает указанные задачи, не отвечает требованиям, предъявляемым к выпускным квалификационным работам, в отзыве руководителя имеются серьезные критические замечания, оставшиеся без ответа студента</p> <p>Актуальность темы – не продемонстрировано.</p> <p>Постановка проблемы – нелогично и непоследовательно сформулирована аппаратная часть исследования.</p> <p>Анализ литературных источников. В работе отсутствует или приведен поверхностный анализ источников. Рассмотрена одна преобладающая теория или концепция. Не использована иностранная литература.</p> <p>Методология. Отсутствуют взаимосвязанные формулировки составляющих методологического аппарата.</p> <p>Полученные результаты. Полученные результаты плохо обработаны, отсутствуют интерпретация и обсуждение, сделаны неполные выводы. Выводы не</p>

	<p>соответствуют цели исследования; не имеют теоретическую и практическую значимость.</p> <p>Логика, структура, оформление. В тексте присутствуют не все разделы (титульный лист, содержание, введение, глава 1 – теоретический обзор, глава 2 – организация и методы исследования, глава 3 – результаты исследования и их обсуждение, заключения, список литературы, приложения). Структура не соответствует заявленной теме, нелогична и непоследовательна. Список литературы по большей части состоит из устаревшей литературы. Присутствуют грубые оформительские ошибки. Не расставлены ссылки. Таблицы, рисунки, список литературы оформлены неверно, не в соответствии с ГОСТ.</p> <p>Презентация и ответы на вопросы. Текст доклада (и презентация) не раскрывают тему и проделанную работу. Студент не укладывается в отведенное время (10 минут). Не отвечает на вопросы комиссии.</p>
удовлетворительно	<p>Актуальность темы не подкреплена современными социально-экономическими изменениями, тенденциями развития теории и практики современной науки.</p> <p>Постановка проблемы – логично, но непоследовательно сформулирована аппаратная часть исследования (проблема, объект, предмет, цель, задачи, гипотеза, новизна)</p> <p>Анализ литературных источников. Работа содержит аргументированный анализ теоретических положений, соответствующих тематике и проблематике исследования. Рассмотрена одна преобладающая теория или концепция. Использована иностранная литература.</p> <p>Методология. Нарушена взаимосвязь составляющих методологического аппарата и гипотезы/проблемы.</p> <p>Полученные результаты. Полученные результаты обработаны, частично интерпретированы, отсутствует обсуждение, сделаны выводы. Выводы не в полной мере соответствуют цели, задачам и гипотезе(ам) исследования; не указана теоретическая и практическая значимость.</p> <p>Логика, структура, оформление. В тексте присутствуют не все разделы (титульный лист, содержание, введение, глава 1 – теоретический обзор, глава 2 – организация и методы исследования, глава 3 – результаты исследования и их обсуждение, заключения, список литературы, приложения). Структура полностью соответствует заявленной теме, логична и последовательна. Список литературы содержит небольшое количество источников за последние 5-10 лет (общий объем небольшой - 10). Присутствуют оформительские недочеты. Частично представлены соответствующие корректные ссылки. Таблицы, рисунки, список литературы оформлены не в соответствии с ГОСТ.</p> <p>Презентация и ответы на вопросы. Текст доклада (и презентация) слабо раскрывают тему и проделанную работу. Студент не укладывается в отведенное время (10 минут). Отвечает на вопросы, не аргументируя собственную позицию.</p>
хорошо	<p>Актуальность темы подкреплена современными социально-экономическими изменениями, тенденциями развития теории и практики современной науки, не представлены статистические данные.</p> <p>Постановка проблемы – логично и последовательно сформулирована аппаратная часть исследования (проблема, объект, предмет, цель, задачи, гипотеза, новизна), однако имеются нарушения в их взаимосвязях.</p> <p>Анализ литературных источников. Работа содержит аргументированный анализ теоретических положений, соответствующих тематике и проблематике исследования. Рассмотрены основные теории, концепции, подходы, обоснована авторская позиция. Использована иностранная литература.</p> <p>Методология. Нарушена взаимосвязь составляющих методологического аппарата и гипотезы/проблемы.</p> <p>Полученные результаты. Полученные результаты обработаны, проинтерпретированы, не в полной мере обсуждены, сделаны выводы. Выводы соответствуют цели, задачам и гипотезе(ам) исследования; имеют теоретическую и практическую значимость.</p> <p>Логика, структура, оформление. В тексте присутствуют все разделы (титульный лист, содержание, введение, глава 1 – теоретический обзор, глава 2 – организация и методы исследования, глава 3 – результаты исследования и их обсуждение, заключения, список литературы, приложения). Структура полностью соответствует заявленной теме, логична и последовательна. Список литературы содержит источники за последние 5-10 лет (минимум 30). Присутствуют незначительные оформительские недочеты. Присутствуют соответствующие корректные ссылки.</p>

	<p>Таблицы, рисунки, список литературы оформлены с незначительными отклонениями от ГОСТ.</p> <p>Презентация и ответы на вопросы. Текст доклада (и презентация) логичны, раскрывают тему и проделанную работу. Студент укладывается в отведенное время (10 минут). Корректно и обосновано отвечает на вопросы комиссии.</p>
отлично	<p>Актуальность темы подкреплена статистическими данными, современными социально-экономическими изменениями, тенденциями развития теории и практики современной науки.</p> <p>Постановка проблемы – логично и обоснованно сформулирована аппаратная часть исследования (проблема, объект, предмет, цель, задачи, гипотеза, новизна).</p> <p>Анализ литературных источников. Работа содержит аргументированный анализ теоретических положений, соответствующих тематике и проблематике исследования. Охвачен широкий спектр теорий, концепций, подходов, обоснована авторская позиция. Использована иностранная литература.</p> <p>Методология. Аргументированы: организация исследования, выборка, методы исследования и математические методы обработки данных. Имеют взаимосвязанные формулировки составляющих методологического аппарата и гипотезы/проблемы.</p> <p>Полученные результаты. Полученные результаты обработаны, проинтерпретированы, обсуждены, сделаны выводы. Выводы соответствуют цели, задачам и гипотезе(ам) исследования; имеют теоретическую и практическую значимость.</p> <p>Логика, структура, оформление. В тексте присутствуют все разделы (титальный лист, содержание, введение, глава 1 – теоретический обзор, глава 2 – организация и методы исследования, глава 3 – результаты исследования и их обсуждение, заключения, список литературы, приложения). Структура полностью соответствует заявленной теме, логична и последовательна. Список литературы содержит источники за последние 5-10 лет (минимум 30). Отсутствуют оформительские ошибки. Присутствуют соответствующие корректные ссылки. Таблицы, рисунки, список литературы оформлены в соответствии с ГОСТ.</p> <p>Презентация и ответы на вопросы. Текст доклада (и презентация) логичны, раскрывают тему и проделанную работу. Студент укладывается в отведенное время (10 минут). Корректно и обосновано отвечает на все вопросы комиссии.</p>

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение ГИА

### 6.1. Список литературы

1. Выпускная квалификационная работа бакалавра : учебное пособие / Л. А. Козлинская, О. А. Коробова, А. Л. Кунц [и др.]. — Новосибирск : Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2016. — 89 с
2. Афанасьев, В. В. Методология и методы научного исследования : учебное пособие для вузов / В. В. Афанасьев, О. В. Грибкова, Л. И. Уколова. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 154 с.
3. Горелов, Н. А. Методология научных исследований : учебник и практикум для вузов / Н. А. Горелов, Д. В. Круглов, О. Н. Кораблева. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 365с.
4. Дрецинский, В. А. Методология научных исследований : учебник для вузов / В. А. Дрецинский. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 274 с.
5. Мокий, В. С. Методология научных исследований. Трансдисциплинарные подходы и методы : учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / В. С. Мокий, Т. А. Лукьянова. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 170 с.

### 6.2. Базы данных и информационно-справочные системы

При освоении дисциплины студентам рекомендуется обращаться к электронным ресурсам, доступ к которым предоставляется ПГНИУ, а также к ресурсам свободного доступа.

При изучении тем, подготовке к занятиям, самостоятельной работе и текущему контролю студенты могут обратиться к различным электронным источникам: электронные библиотечные системы, электронные ресурсы удаленного доступа (на иностранных языках), информационно-справочные системы, а также ресурсы свободного доступа.

Доступ к электронным источникам обеспечивается через научную библиотеку ПГНИУ и сеть университета, доступ к ресурсам свободного доступа обеспечивается через университетскую или личную, домашнюю сеть.

*Электронные библиотечные системы*

Электронная библиотека ПГНИУ: <https://elis.psu.ru>

Электронно-библиотечная система IPRbooks (ЭБС IPRbooks):  
<http://www.iprbookshop.ru>

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: <https://elibrary.ru>

Национальная электронная библиотека (НЭБ): <https://rusneb.ru>

Электронно-библиотечная система издательства «Лань»: <http://e.lanbook.com/>

*Электронные ресурсы удаленного доступа (на иностранных языках)*

Web of Science: Поисковая платформа, объединяющая реферативные базы данных публикаций в научных журналах: <http://webofknowledge.com>

Реферативная база данных: <https://www.scopus.com>

Издательство John Wiley & Sons, Inc.: <http://onlinelibrary.wiley.com/Oxford University Press:>

Электронно-библиотечная система «Консультант студента»:  
<http://www.studentlibrary.ru>

*Антиплагиат. Система автоматической проверки текстов на наличие заимствований из общедоступных сетевых источников:* <https://www.antiplagiat.ru/>

## **7. Материально-техническое и программное обеспечение государственной итоговой аттестации**

Материально-техническая база государственной итоговой аттестации обеспечивается наличием:

а) зданий и помещений, находящихся у ПГНИУ на правах оперативного управления, аренды, оформленных в соответствии с действующими требованиями, где осуществляется индивидуальная аудиторная подготовка студентов по данной дисциплине. Обеспеченность одного обучающегося приведенного к очной форме обучения, общими учебными площадями, соответствует нормативным критериям;

б) фондов и структурных подразделений Научной библиотеки ПГНИУ (для подготовки к занятиям), в т.ч. читальный зал библиотеки ПГНИУ;

в) персональных компьютеров преподавателей и студентов, другой компьютерной техники ПГНИУ, необходимой для выполнения самостоятельной работы, а также организации работы в аудитории;

г) мультимедиа-оборудования для презентации результатов научно-исследовательской работы студентов, демонстрации слайд-презентаций во время доклада;

д) телекоммуникационного оборудования и программных средств, необходимых для реализации ОП и обеспечения физического доступа к информационным сетям, используемым в образовательном процессе и научно-исследовательской деятельности.

Перечень необходимых средств, используемых для проведения государственной итоговой аттестации: аудитория для проведения учебных занятий лекционного типа, мультимедийное оборудование, доска.

Перечень необходимых средств, используемых для проведения государственной итоговой аттестации: аудитория для проведения учебных занятий лекционного типа, мультимедийное оборудование, доска. Основное оборудование: специализированная мебель, проектор, экран, ноутбук, маркерная доска. ПО на ноутбук: ОС «Альт Образование» (Лицензия № ААО.0060.00 до 13.02.2024).