

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Самарский национальный исследовательский
университет имени академика С.П. Королева»



САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
SAMARA UNIVERSITY

УТВЕРЖДЕН

25 июня 2021 года, протокол ученого совета
университета №12
Сертификат №: 1a 73 60 dc 00 01 00 00 03 34
Срок действия: с 26.02.2021г. по 26.02.2022г.
Владелец: проректор по учебной работе
А. В. Гаврилов

ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Код плана	<u>010303-2021-О-ПП-4г00м-04</u>
Основная профессиональная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности)	<u>01.03.03 Механика и математическое моделирование</u>
Профиль (программа, специализация)	<u>Вычислительная механика</u>
Квалификация (степень)	<u>Бакалавр</u>
Блок, в рамках которого проводится государственная итоговая аттестация	<u>Б3</u>
Институт (факультет)	<u>Механико-математический факультет</u>
Кафедра	<u>математического моделирования в механике</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Курс, семестр	<u>4 курс, 8 семестр</u>
Форма (формы) государственной итоговой аттестации	<u>защита выпускной квалификационной работы</u>

Самара, 2021

Настоящая программа государственной итоговой аттестации является составной частью основной профессиональной образовательной программы высшего образования Вычислительная механика по направлению подготовки 01.03.03 Механика и математическое моделирование, обеспечивающей реализацию федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 01.03.03 Механика и математическое моделирование, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №10 от 10.01.2018 г. Зарегистрировано в Минюсте России 6 февраля 2018 г. №49933.

Составители:

Доцент кафедры математического моделирования в механике */ Ю.Н. Бахарева /*

Заведующий кафедрой математического моделирования в механике */ Л.В. Степанова /*

« 15 » июня 2021 г

Программа государственной итоговой аттестации обсуждена на заседании кафедры математического моделирования в механике

Протокол № 11 от « 15 » июня 2021 г

Руководитель основной профессиональной образовательной программы высшего образования Вычислительная механика – программы бакалавриата по направлению подготовки 01.03.03 Механика и математическое моделирование

/Л.В. Степанова/

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Государственная итоговая аттестация (далее – ГИА) представляет собой форму оценки степени и уровня освоения обучающимися образовательной программы. ГИА проводится на основе принципов объективности и независимости оценки качества подготовки обучающихся.

ГИА проводится государственными экзаменационными комиссиями (далее – ГЭК). Для рассмотрения апелляций по результатам ГИА в Самарском университете (далее – университет) создаются апелляционные комиссии. Регламент работы государственной экзаменационной комиссии и апелляционной комиссии (далее вместе – комиссии) установлены локальными нормативными актами университета.

ГИА проводится в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися основной профессиональной образовательной программы высшего образования Вычислительная механика – программы бакалавриата по направлению подготовки 01.03.03 Механика и математическое моделирование, соответствующим требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 01.03.03 Механика и математическое моделирование (далее – ФГОС ВО).

ГИА, завершающая освоение настоящей основной профессиональной образовательной программы высшего образования (далее – ОПОП ВО), является обязательной и проводится в порядке и в форме, которые установлены законодательством об образовании, настоящей программой и иными локальными нормативными актами университета, регулирующими вопросы организации и проведения ГИА.

Содержание и характеристика формы (вида) государственных аттестационных испытаний приведены в таблице 1.

Таблица 1. Содержание и характеристика формы (вида) государственных аттестационных испытаний

Форма проведения ГИА	Содержание ГИА	Характеристика формы (вида) государственного аттестационного испытания
Защита выпускной квалификационной работы	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	Выпускная квалификационная работа

Настоящая программа ГИА, включая требования к выпускным квалификационным работам (далее – ВКР) и порядку их выполнения, критерии оценки результатов защиты ВКР, утвержденные университетом, а также порядок подачи и рассмотрения апелляций доводятся до сведения обучающихся не позднее чем за шесть месяцев до начала ГИА.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОПОП ВО В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФГОС ВО И ОПОП ВО

Планируемые результаты освоения ОПОП ВО – это компетенции, установленные в ОПОП ВО, в соответствии с ФГОС ВО и профессиональными стандартами, соответствующими профессиональной деятельности выпускников.

Перечень планируемых результатов освоения ОПОП ВО приведен в таблице 2.

Таблица 2. Перечень планируемых результатов освоения ОПОП ВО

Код компетенции	Содержание компетенции
-----------------	------------------------

Код компетенции	Содержание компетенции
<i>Универсальные компетенции (УК)</i>	
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)
УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
УК-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
УК-9	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности
УК-10	Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению
<i>Общепрофессиональные компетенции (ОПК)</i>	
ОПК-1	Способен использовать фундаментальные знания, полученные в области математических и естественных наук, в профессиональной деятельности
ОПК-2	Способен применять методы математического и алгоритмического моделирования, современный математический аппарат в научно-исследовательской и опытно-конструкторской деятельности
ОПК-3	Способен использовать методы физического моделирования и современное экспериментальное оборудование в профессиональной деятельности
ОПК-4	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-5	Способен использовать в педагогической деятельности научные основы знаний в сфере математики и механики
ОПК-6	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения
<i>Профессиональные компетенции (ПК)</i>	
ПК-1	Способен определять общие формы и закономерности отдельной предметной области
ПК-2	Способен математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знает постановки классических задач математики и механики
ПК-3	Способен строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата
ПК-4	Способен передавать результат проведенных физико-математических и прикладных исследований в виде конкретных рекомендаций, выраженных в терминах предметной области изучавшегося явления
ПК-5	Способен применять в проектно-технологической деятельности современные программные средства

3. УКАЗАНИЕ ОБЪЕМА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И ЕЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ В НЕДЕЛЯХ И В АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

Объем ГИА и продолжительность ее проведения приведены в таблице 3.

Таблица 3. Объем государственной итоговой аттестации в зачетных единицах и ее продолжительность

Наименования показателей, характеризующих объем и продолжительность ГИА	Значение показателей объема и продолжительности ГИА
Семестр	8
Количество зачетных единиц	6
Количество недель	6
Количество академических часов на выполнение и защиту выпускной квалификационной работы	216
контролируемая самостоятельная работа (контроль готовности ВКР просмотровой комиссией кафедры), академических часов	2
самостоятельная работа (подготовка к защите ВКР), академических часов	178
контроль (защита ВКР, включая подготовку к процедуре защиты), академических часов	36

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

ГИА включает ряд этапов, необходимых для организации и проведения государственных аттестационных испытаний, предусмотренных ОПОП ВО в соответствии с ФГОС ВО. Структура и содержание этапов ГИА приведены в таблице 4.

Таблица 4. Структура и содержание этапов ГИА

Этапы подготовки и проведения ГИА	Содержание этапа
1. Подготовительный (организационный) этап к процедуре ГИА	Утверждение председателя ГЭК. Утверждение составов комиссий. Утверждение программы ГИА по ОПОП ВО. Утверждение перечня тем ВКР по ОПОП ВО. Доведение до сведения обучающихся программы ГИА и утвержденного перечня тем ВКР по ОПОП ВО не позднее чем за шесть месяцев до начала ГИА. Закрепление за обучающимися тем ВКР (на основании их личных заявлений), руководителей ВКР и при необходимости консультанта (консультантов) приказом ректора или уполномоченного им лица до начала преддипломной практики. Утверждение распорядительным актом расписания государственных аттестационных испытаний не позднее, чем

Этапы подготовки и проведения ГИА	Содержание этапа
	<p>за 30 календарных дней до дня проведения первого государственного аттестационного испытания.</p> <p>Доведение расписания государственных аттестационных испытаний до сведения обучающегося, председателя и членов комиссий, секретарей ГЭК, руководителей и консультантов ВКР.</p> <p>Организация работы комиссий.</p>
2. Подготовка к защите ВКР	<p>Представление руководителю для проверки полного текста ВКР. Устранение замечаний (при необходимости).</p> <p>Подготовка доклада о результатах ВКР и раздаточного материала, иллюстрирующего содержание доклада о результатах ВКР.</p> <p>Предоставление доклада и раздаточного материала руководителю ВКР. Устранение замечаний (при необходимости).</p> <p>Оформление текста ВКР. Нормоконтроль оформления текста ВКР. Проверка текста ВКР на объем заимствования.</p> <p>Ознакомление обучающегося с отзывом руководителя на ВКР не позднее чем за 5 календарных дней до дня защиты ВКР.</p> <p>Предварительный просмотр ВКР на кафедре. Получение заключения просмотрной комиссии выпускающей кафедры по результатам просмотра ВКР. Устранение замечаний (при необходимости).</p> <p>Размещение текстов ВКР в электронно-библиотечной системе университета через личный кабинет обучающегося.</p> <p>Передача в ГЭК ВКР и отзыва на ВКР не позднее чем за 2 календарных дня до дня защиты ВКР.</p>
6. Процедура защиты ВКР	<p>Процедура защиты ВКР включает в себя:</p> <ul style="list-style-type: none"> – открытие заседания ГЭК председателем ГЭК; – доклад обучающегося; – вопросы членов ГЭК; – заслушивание отзыва руководителя ВКР; – заключительное слово обучающегося.
7. Заключительный (организационный) этап процедуры ГИА	<p>Оформление протоколов заседаний ГЭК по результатам каждого заседания ГЭК в соответствии с утвержденным расписанием государственных аттестационных испытаний.</p> <p>Оформление книг протоколов заседаний ГЭК.</p> <p>Сдача протоколов заседаний ГЭК на хранение в архив университета.</p>

5. ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ И ПОРЯДКУ ЕЕ ВЫПОЛНЕНИЯ

5.1 Требования к структуре, объему и содержанию выпускной квалификационной работы

Структурными элементами текста ВКР в соответствии со стандартом Самарского университета «Общие требования к учебным текстовым документам» являются:

- титульный лист ВКР (оформляется на бланке университета и служит обложкой ВКР);
- задание (оформляется на типовом бланке);

– содержание (включает введение, наименование всех разделов и подразделов (если имеются), заключение, список использованных источников, приложения (при наличии) с указанием номеров страниц, с которых начинаются эти структурные элементы ВКР);

– введение (содержит актуальность, цель, задачи, предмет и объект исследования, содержание проблемы, личный вклад автора в её решение, методология и избранные методы исследования, научная новизна, практическая значимость, область применения результатов);

– основная часть (определяется кафедрой, выдавшей задание в соответствии с ФГОС ВО;

– заключение (отражает выводы и результаты работы, полученный социально-экономический эффект, что осталось нерешённым, как нужно решать в дальнейшем при использовании результатов работы);

– список использованных источников (включает все использованные источники: книги, статьи из журналов и сборников, авторские свидетельства, государственные стандарты и прочие сведения, которые оформляются в соответствии с требованиями ГОСТ);

– приложения (оформляются при наличии материалов, которые не являются самой работой, но способствуют её обоснованности).

Структура ВКР может уточняться обучающимся совместно с научным руководителем в целях раскрытия темы.

Рекомендуемый объем ВКР обучающегося – 70 -80 страниц печатного текста, исключая листы задания, реферата, содержания, рисунки, таблицы, схемы, список использованных источников и приложения.

Основная часть ВКР состоит из следующих разделов:

Введение. Обзор научной литературы по теме исследования

Анализ современного состояния проблемы

Выбор методов, направлений и объектов исследования

Глава 1. Физическая постановка задачи

1.1. Характеристика исследуемой проблемы

1.2. Теоретические вопросы исследуемой проблемы

Глава 2. Математическая постановка задачи и фундаментальные уравнения

2.1. Фундаментальные уравнения

2.2. Математическая постановка задачи исследования

Глава 3. Решение задачи

3.1. Аналитическое решение задачи

3.2. Экспериментальное решение задачи

3.3 Численное решение

3.4 Результаты расчёта и их анализ

Выводы и положения, выносимые на защиту

Приложения

Список использованных источников

Качество и сроки выполнения этапов ВКР контролирует руководитель ВКР из числа работников университета. После завершения подготовки обучающимся ВКР руководитель ВКР представляет в университет на кафедру письменный отзыв о работе обучающегося в период подготовки ВКР.

5.2 Требования к оформлению выпускной квалификационной работы

Оформление ВКР осуществляется в соответствии со стандартом Самарского университета «Общие требования к учебным текстовым документам».

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, НЕОБХОДИМОГО ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ГИА

6.1 Описание материально-технической базы

Материально-техническая база, необходимая для подготовки к ГИА и проведения ГИА, обеспечена специальными помещениями – учебными аудиториями для проведения групповых и индивидуальных консультаций, проведения ГИА, а также помещениями для самостоятельной работы и помещениями для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Контактная работа проводится в аудитории, оснащенной презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя.

Для самостоятельной работы обучающегося предоставляется аудитория, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

При проведении ГИА используется презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия (презентационные материалы).

Организовано асинхронное взаимодействие обучающегося и руководителя ВКР (консультантов при их наличии) с использованием электронной информационной образовательной среды университета через систему личных кабинетов обучающихся и преподавателей. Обучающийся размещает в личном кабинете ВКР, руководитель ВКР - отзыв руководителя ВКР. Руководитель ВКР проверяет и верифицирует размещенные ВКР, отзыв руководителя ВКР. После этого ВКР, отзывы сохраняются в электронном портфолио обучающегося и в электронной библиотечной системе университета.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к одной или нескольким электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам) и к электронной информационно-образовательной среде организации (<http://lib.ssau.ru/els>). Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда обеспечивает возможность доступа обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», как на территории университета, так и вне ее.

6.2 Перечень лицензионного программного обеспечения

Таблица 5. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование	Тип и реквизиты ресурса
1.	MS Office 2007 (Microsoft)	Microsoft Open License №42482325 от 19.07.2007, Microsoft Open License №42738852 от 19.09.2007, Microsoft Open License №42755106 от 21.09.2007, Microsoft Open License №44370551 от 06.08.2008, Microsoft Open License №44571906 от 24.09.2008, Microsoft Open License №44804572 от 15.11.2008, Microsoft Open License №44938732 от 17.12.2008, Microsoft Open License №45936857 от 25.09.2009
2.	Maple (Maplesoft)	ГК № ЭА-25/13 от 17.06.2013, ГК №ЭА 16/12 от 10.05.2012, ГК №ЭА 27/10 от 18.10.2010
3.	MS Windows 7 (Microsoft)	Microsoft Open License №45936857 от 25.09.2009, Microsoft Open License №45980114 от 07.10.2009, Microsoft Open License №47598352 от 28.10.2010, Microsoft Open License №49037081 от 15.09.2011, Microsoft Open License №60511497 от 15.06.2012
4.	Mathematica (Wolfram Research)	ГК № ЭА-26/13 от 25.06.2013, ГК № ЭА-75/14 от 01.12.2014, ГК №ЭА 17/11-1 от 30.06.11, ГК №ЭА 27/10 от 18.10.2010, Договор №ЭК-87/21 от 14.12.2021, Сублицензионный договор №26-08/20 от 26.08.2020

6.3 Перечень свободно распространяемого программного обеспечения

1. MAXIMA

2. Apache Open Office (<http://ru.openoffice.org/>)

в том числе перечень свободно распространяемого программного обеспечения

отечественного производства:

1. Яндекс.Браузер

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1 Основная литература

1. Степанова Л.В. Цифровая фотоупругость и ее применение для задач механики разрушения. Самара: Самарский университет, 2021. 68 с.
2. Степанова, Л.В. Математические методы механики разрушения/ Л.В. Степанова. М.: Физматлит, 2009. 336 с.
3. Герасимова, Т.Е. Численная обработка результатов оптоэлектронных измерений в механике деформируемого твёрдого тела/ Т.Е. Герасимова, П.Н. Ломаков, Л.В. Степанова, Самара: Самарский университет, 2015. 48 с.
4. Пестриков, В.М. Механика разрушения: курс лекций/ В.М. Пестриков. СПб.: Профессия, 2012. 551 с.
5. Бьюи, Х.Д. Механика разрушения: обратные задачи и решения/ Х.Д. Бьюи. М.: Физматлит, 2011. 410 с.
6. Каплун, А.Б. ANSYS в руках инженера/ А.Б. Каплун, Е.М. Морозов, М.А. Олферьева. М.: Либроком, 2009. 272 с.
7. Партон, В.З. Механика упругопластического разрушения: основы механики разрушения/ В.З. Партон. М.: URSS, 2008. 349 с.
8. Морозов, Е.М. ANSYS в руках инженера: Механика разрушения/ Е.М. Морозов, А.Ю. Муйзимнек, А.С. Шадский. М.: Ленанд, 2010. 456 с.
9. Морозов, Е.М. Метод конечных элементов в механике разрушения/ Е.М. Морозов. М.: Либроком, 2010. 256 с.
10. Ляпин, Е.С. Упражнения по теории групп/ Е.С. Ляпин. СПб., М., Краснодар: Лань, 2010. 264 с.
11. Ивахник, В.В. Голографический метод/ В.В. Ивахник. Самара: Универсгрупп, 2010. 130 с.
12. Ивахник, В.В. Голографический метод/ В.В. Ивахник. Самара: Универсгрупп, 2009. 108 с.

7.2 Дополнительная литература. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по подготовке к государственной итоговой аттестации

12. Шкловец, А.О. Конструкционный анализ методом конечных элементов в САЕ-пакете ANSYS Mechanical/ Самара, 2011. on-line.
13. Чигарев, А.В. ANSYS для инженеров/ А.В. Чигарев. М.: Машиностроение, 2004. 511 с.
14. Степанова, Л.В. Математические методы механики разрушения/ Л.В. Степанова. Самара: Издательство «Самарский университет», 2006. 232 с.
15. Астафьев, В.И. Нелинейная механика разрушения/ В.И. Астафьев, Ю.Н. Радаев, Л.В. Степанова. Самара: Самарский университет, 2001. 632 с.
16. Пестриков, В.М. Механика разрушения на базе компьютерных технологий/ В.М. Пестриков. СПб.: БХВ-Петербург, 2007. 464 с.

17. Радаев, Ю.Н. Нелинейная теория упругости как физическая теория поля/ Ю.Н. Радаев. Самара: Самарский университет, 2005. 60 с.
18. Радаев, Ю.Н. Пространственная задача математической теории пластичности/ Ю.Н. Радаев. Самара: Самарский университет, 2006. 340 с.
19. Зенкевич, О. Метод конечных элементов в технике/ О. Зенкевич. М.: Мир, 1975. 542 с.
20. Разумовский, И.А. Интерференционно-оптические методы механики деформируемого твердого тела/ И.А. Разумовский. М.: Изд-во МГТУ, 2007. 236 с.
21. Афанасьева, Н.Ю. Вычислительные и экспериментальные методы научного эксперимента: учебное пособие/ Н.Ю. Афанасьева. М.: КноРус, 2013. 330 с.

7.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для подготовки к государственной итоговой аттестации

Таблица 6. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для подготовки к ГИА

№ п/п	Наименование ресурса	Адрес	Тип доступа
1.	Открытая электронная библиотека «Киберленинка»	http://cyberleninka.ru	Открытый ресурс
2.	Национальная электронная библиотека российского индекса научного цитирования НЭБ «E-library»	http://e-library.ru	Открытый ресурс
3.	Электронная библиотека РФФИ	http://www.rfbr.ru/rffi/ru/	Открытый ресурс
4.	Русская виртуальная библиотека	http://www.rvb.ru/	Открытый ресурс

7.4 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных, необходимых для подготовки к государственной итоговой аттестации

Таблица 7. Информационные справочные системы, необходимые для подготовки к ГИА

№ п/п	Адрес сайта	Тип и реквизиты дополнительного информационного ресурса
1.	СПС КонсультантПлюс	Информационная справочная система, 2020 12 29 д ЭК-112-20
2.	Система интегрированного поиска EBSCO Discovery Service EBSCO Publishing	Информационная справочная система, №156-EBSCO/19 от 11.12.2018

Таблица 8. Современные профессиональные базы данных, необходимые для подготовки к ГИА

№ п/п	Наименование ресурса	Тип и реквизиты ресурса
1.	Полнотекстовая электронная библиотека	Профессиональная база данных, ГК № ЭА14-12 от 10.05.2012, ПЭБ Акт ввода в эксплуатацию, ПЭБ Акт приема-передачи
2.	Электронно-библиотечная система eLibrary	Профессиональная база данных, Договор № 1410/22 на оказание услуг

	(журналы)	по предоставлению доступа к электронной библиотечной системе от 03.11.2020 , Лицензионное соглашение № 953 от 26.01.2004
3.	Базы данных компании Elsevier (Freedom Collection)	Профессиональная база данных, Заявление-21-1699-01024

8. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНЫХ КВАЛИФИКАЦИОННЫХ РАБОТ

Критерии оценки результатов защиты ВКР приведены в фонде оценочных средств для проведения ГИА (Приложение 2 к настоящей программе).

9. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ДЛЯ ВЫПУСКНИКОВ ИЗ ЧИСЛА ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Для обучающихся из числа инвалидов ГИА проводится с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее – индивидуальные особенности).

При проведении ГИА обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- проведение ГИА для инвалидов в одной аудитории совместно с обучающимися, не являющимися инвалидами, если это не создает трудностей для инвалидов и иных обучающихся при прохождении ГИА;

- присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся инвалидам необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, общаться с председателем и членами ГЭК);

- пользование необходимыми обучающимся инвалидам техническими средствами при прохождении ГИА с учетом их индивидуальных особенностей;

- обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся инвалидов в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, при отсутствии лифтов аудитория должна располагаться на первом этаже, наличие специальных кресел и других приспособлений).

Все локальные нормативные акты Университета по вопросам проведения ГИА доводятся до сведения обучающихся инвалидов в доступной для них форме.

По письменному заявлению обучающегося инвалида продолжительность сдачи обучающимся инвалидом государственного аттестационного испытания может быть увеличена по отношению к установленной продолжительности его сдачи:

- продолжительность выступления обучающегося при защите ВКР – не более чем на 15 минут.

В зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся с ограниченными возможностями здоровья структурное подразделение обеспечивает выполнение следующих требований при проведении государственного аттестационного испытания:

а) для слепых:

- задания и иные материалы для сдачи государственного аттестационного испытания оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом;

– письменные задания выполняются обучающимися на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых, либо надиктовываются ассистенту;

– при необходимости обучающимся предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

б) для слабовидящих:

– задания и иные материалы для сдачи государственного аттестационного испытания (оформляются увеличенным шрифтом);

– обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

– при необходимости обучающимся предоставляется увеличивающее устройство, допускается использование увеличивающих устройств, имеющихся у обучающихся;

в) для глухих и слабослышащих, с тяжелыми нарушениями речи:

– обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

– по их желанию государственные аттестационные испытания проводятся в письменной форме;

г) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

– письменные задания выполняются обучающимися на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

– по их желанию государственные аттестационные испытания проводятся в устной форме.

Обучающийся из числа инвалидов не позднее чем за 3 месяца до начала проведения ГИА подает письменное заявление о необходимости создания для него специальных условий при проведении государственных аттестационных испытаний с указанием его индивидуальных особенностей в Центр инклюзивного образования Университета. К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у обучающегося индивидуальных особенностей (при отсутствии указанных документов в Университете).

В заявлении обучающийся из числа инвалидов указывает на необходимость (отсутствие необходимости) присутствия ассистента на государственном аттестационном испытании, необходимость (отсутствие необходимости) увеличения продолжительности сдачи государственного аттестационного испытания по отношению к установленной продолжительности (для каждого государственного аттестационного испытания).

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ
к программе ГИА**

Основная профессиональная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности) 01.03.03 Механика и математическое моделирование

Профиль (программа, специализация) Вычислительная механика

Форма обучения, год набора Очная, 2021

на 2021/2022 уч. г.

В программу ГИА вносятся следующие изменения:

1. _____

2. _____

Изменения в программе ГИА рассмотрены и одобрены на заседании кафедры Математического моделирования в механике

Протокол № __ от «__» _____ 20__ г

Заведующий кафедрой математического моделирования в механике / *Л.В. Степанова* /

Руководитель основной профессиональной образовательной программы высшего образования Вычислительная механика – программы бакалавриата по направлению подготовки 01.03.03 Механика и математическое моделирование / *Л.В. Степанова* /

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Код плана	010303-2021-О-ПП-4г00м-04
Основная профессиональная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности)	01.03.03 Механика и математическое моделирование
Профиль (программа, специализация)	Вычислительная механика
Квалификация (степень)	Бакалавр
Блок, в рамках которого проводится государственная итоговая аттестация	Б3
Институт (факультет)	Механико-математический факультет
Кафедра	математического моделирования в механике
Форма обучения	Очная
Курс, семестр	4 курс, 8 семестр
Форма (формы) государственной итоговой аттестации	Защита выпускной квалификационной работы

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ, КОТОРЫМИ ДОЛЖНЫ ОВЛАДЕТЬ ОБУЧАЮЩИЕСЯ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Таблица 1. Компетенции, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы, соотнесенные с формами ГИА

Код компетенции	Содержание компетенции	Формы ГИА
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Защита ВКР
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Защита ВКР
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	Защита ВКР
УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	Защита ВКР
УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	Защита ВКР
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	Защита ВКР
УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	Защита ВКР
УК-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	Защита ВКР
УК-9	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	Защита ВКР
УК-10	Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	Защита ВКР
ОПК-1	Способен использовать фундаментальные знания, полученные в области математических и естественных наук, в профессиональной деятельности	Защита ВКР
ОПК-2	Способен применять методы математического и алгоритмического моделирования, современный математический аппарат в научно-исследовательской и опытно-конструкторской деятельности	Защита ВКР
ОПК-3	Способен использовать методы физического моделирования и современное экспериментальное оборудование в профессиональной деятельности	Защита ВКР
ОПК-4	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Защита ВКР
ОПК-5	Способен использовать в педагогической деятельности научные основы знаний в сфере математики и механики	Защита ВКР
ОПК-6	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	Защита ВКР
ПК-1	Способен определять общие формы и закономерности отдельной предметной области	Защита ВКР

Код компетенции	Содержание компетенции	Формы ГИА
ПК-2	Способен математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знает постановки классических задач математики и механики	Защита ВКР
ПК-3	Способен строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата	Защита ВКР
ПК-4	Способен передавать результат проведенных физико-математических и прикладных исследований в виде конкретных рекомендаций, выраженных в терминах предметной области изучавшегося явления	Защита ВКР
ПК-5	Способен применять в проектно-технологической деятельности современные программные средства	Защита ВКР

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, А ТАКЖЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

2.1

Оценивание ВКР осуществляется в два этапа:

1. Предварительное оценивание ВКР – осуществляется руководителем ВКР обучающегося (отзыв руководителя ВКР).
2. Оценка результатов защиты ВКР членами ГЭК – итоговая оценка выставляется на основании результатов экспертной оценки членов ГЭК (Таблица 2).

Таблица 2. Показатели оценивания сформированности компетенций при проведении защиты ВКР

Показатели оценки защиты ВКР	Коды компетенций	Удельный вес показателя	Шкала оценивания				
			Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно	
1. Обоснованность проблемы, постановка цели, выделение основных задач, объекта и предмета исследования	УК-1, УК-2, ОПК-1, ПК-1	0,05	5	4	3	2	
2. Уровень теоретической, научно-исследовательской и практической проработки проблемы	УК-8, УК-10, ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-5	0,2	5	4	3	2	
3. Качество анализа проблемы, наличие и качество вносимых предложений по совершенствованию деятельности исследуемой организации, оценка эффективности рекомендаций	УК-9, ОПК-2, ОПК-3, ПК-3, ПК-4	0,3	5	4	3	2	
4. Степень самостоятельности исследования	УК-3, УК-4, УК-6, ОПК-6, ПК-4	0,2	5	4	3	2	
5. Навыки публичной дискуссии, защиты собственных научных идей, предложений и рекомендаций	ОПК-4, ОПК-5, ПК-1, ПК-3	0,1	5	4	3	2	

6. Общий уровень культуры общения с аудиторией	УК-4, УК-5, УК-7, ОПК-5	0,05	5	4	3	2
7. Полнота и точность ответов на вопросы	УК-4, ПК-4, ПК-3, ПК-5	0,1	5	4	3	2

Каждый критерий оценивается по 5-балльной шкале. Оценка результата ВКР выполняется с использованием формулы:

$P = \sum_{i=1}^n \Pi_i \times k_i$
<p>где Π_i – оценка каждого критерия ВКР, в баллах; k_i – удельный вес каждого критерия; P – округляется до целого в большую сторону.</p>

Результаты защиты ВКР определяются оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Шкала интерпретации результатов оценивания компетенций и критерии оценки результатов защиты ВКР приведена в таблице 3.

Таблица 3. Шкала интерпретации результатов оценивания компетенций на защите ВКР

Итоговый результат (P)	Критерии оценки результатов защиты ВКР	Оценка результатов защиты ВКР и ГИА
2	Уровень владения компетенциями для решения профессиональных задач недостаточен: значительная часть результатов выполнения ВКР, ответы на вопросы членов ГЭК содержат ошибки, характер которых указывает на недостаточный уровень владения выпускником знаниями, умениями, навыками и (или) опытом, необходимыми для решения профессиональных задач.	Неудовлетворительно
3	Уровень владения компетенциями для решения профессиональных задач удовлетворителен: некоторые результаты выполнения ВКР, ответы на вопросы членов ГЭК содержат ошибки, характер которых указывает на посредственный уровень владения выпускником необходимыми знаниями, умениями, навыками и (или) опытом, но при этом позволяет сделать вывод о готовности выпускника решать типовые профессиональные задачи в стандартных ситуациях.	Удовлетворительно
4	Уровень владения компетенциями для решения профессиональных задач преимущественно высокий: некоторые результаты выполнения ВКР, ответы на вопросы членов ГЭК содержат незначительные ошибки и технические погрешности, характер которых указывает на преимущественно высокий уровень владения выпускником необходимыми знаниями, умениями, навыками и (или) опытом и позволяет сделать вывод о готовности выпускника решать типовые и ситуативные профессиональные задачи.	Хорошо
5	Уровень владения компетенциями для решения профессиональных задач высокий: результаты выполнения ВКР, ответы на вопросы членов ГЭК не содержат ошибок и технических погрешностей, указывают на высокий уровень владения выпускником необходимыми знаниями, умениями, навыками и (или)	Отлично

Итоговый результат (Р)	Критерии оценки результатов защиты ВКР	Оценка результатов защиты ВКР и ГИА
	опытом и позволяют сделать вывод о готовности выпускника решать профессиональные задачи повышенного уровня сложности, а также способности разрабатывать новые решения.	

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

3.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы на защите ВКР

3.1.1 Примерный перечень тем ВКР

1. Метод молекулярной динамики в механике деформируемого твердого тела. Моделирование большеразмерных систем на суперкомпьютере
2. Цифровая фотоупругость, голография и спекл-интерферометрия и цифровая обработка результатов оптоэлектронных измерений в механике разрушения
3. Теоретическое и численное решение нелинейных задач на собственные значения, возникающих в нелинейной механике разрушения
4. Критерии хрупкого разрушения: многопараметрический теоретический анализ, вычислительный и натурный эксперимент
5. Пользовательские процедуры многофункционального комплекса SIMULIA Abaqus
6. Компьютерное имитационное моделирование и вычислительный эксперимент в механике разрушения
7. Цифровая обработка изображений, получаемых методом фотоупругости для тел с трещинами и разрезами
8. Многопараметрическое представление напряжений у вершины трещины в линейно-упругом материале в условиях смешанного нагружения (теоретический анализ и экспериментальное исследование методом фотоупругости)
9. Метод квазилинеаризации для решения нелинейных задач механики деформируемого твёрдого тела
10. Моделирование процессов накопления повреждений в твёрдых телах в многофункциональных комплексах, реализующих метод конечного элемента, на примере МКЭ-пакета SIMULIA Abaqus
11. Теоретико-экспериментальное исследование локализации дефекта в твёрдом теле
12. Анализ напряженно-деформированного состояния в тонкостенных конструкциях в упругопластической постановке
13. Интерференционно-оптические методы: обработка спекл-интерферограмм для определения напряженно-деформированного состояния объекта
14. Асимптотический анализ поля напряжений у вершины трещины в линейно упругом изотропном материале: многопараметрическое описание механических полей

15. Цифровая обработка результатов оптоэлектронных измерений, получаемых интерференционно-оптическими методами механики деформируемого твердого тела, и ее приложение к задачам механики разрушения
16. Нелинейные задачи на собственные значения, возникающие в нелинейной механике разрушения: асимптотический подход (метод искусственного малого параметра)
17. Параллельное атомистически-континуальное описание процессов разрушения и нелинейного деформирования
18. Приложения метода молекулярной динамики к задачам механики разрушения и параллельное атомистически-континуальное описание процессов разрушения
19. Цифровая обработка результатов экспериментов, проводимых интерференционно-оптическими методами механики деформируемого твердого тела, и ее приложения для определения параметров механики разрушения
20. Решение обратных геометрических задач идентификации дефектов в неупругом теле по данным измерений на его поверхности: теоретический подход и экспериментальное обоснование
21. Исследование динамики подшипников качения как многомассовых систем
22. Пользовательские процедуры UMAT и VUMAT многоцелевого расчетного комплекса SIMULIA Abaqus
23. Пользовательские процедуры многофункционального расчетного комплекса Mechanical ANSYS
24. Атомистическое определение полей напряжений в образцах с дефектами
25. Асимптотический анализ механических полей у вершины трещины в линейно упругих анизотропных материалах с различными видами сингоний
26. Асимптотический анализ полей напряжений, скоростей деформаций и скоростей перемещений у вершины трещины в условиях установившейся ползучести
27. Расширенный метод конечных элементов для моделирования роста трещин
28. Методы асимптотического анализа и синтеза в нелинейной динамике и механике деформируемого твердого тела
30. Интерференционно-оптические методы механики деформируемого твердого тела (метод цифровой голографической интерферометрии)
31. Приложения метода спекл-интерферометрии для экспериментального изучения процессов разрушения твердых деформируемых тел
32. Теория градиентной пластичности. Обзор теорий градиентной пластичности
33. Физико-механические свойства кристаллических структур (структуры и решетки кристаллов)
34. Исследование процесса накопления повреждений при малоцикловой усталости по данным измерений локального деформационного отклика методом спекл-интерферометрии
35. Основы механолюминесценции и методы преобразования механического воздействия в оптический сигнал
36. Переопределенный метод как основа для построения многопараметрического разложения М. Уильямса механических полей у вершины трещины в линейно упругом изотропном материале
37. Метод Бройден-Флетчера-Гольдфарба-Шанно для определения коэффициентов многопараметрического разложения М. Уильямса и его реализация в Python
38. Скалярные и тензорные меры поврежденности и их реализация в многофункциональном комплексе SIMULIA Abaqus, реализующем метод конечных элементов.

39. LAMMPS (Large-scale atomistic molecular massively parallel simulator) – открытый код для реализации метода молекулярной динамики: основы, полученные результаты и перспективы
40. Акустические методы исследования деформационного отклика твердого тела.

3.2.2 Перечень примерных вопросов на защите ВКР

Таблица 4. Перечень примерных вопросов на защите ВКР

Код и наименование проверяемой компетенции	Примерные вопросы
Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1)	1. Какой из проанализированных Вами критериев является предпочтительным? 2. Охарактеризуйте основные этапы Вашей работы.
Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений (УК-2)	1. Как можно сопоставить полученные Вами результаты с результатами других исследователей? 2. Как и с чем можно сопоставить полученные Вами оценки?
Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде (УК-3)	1. С какими ведущими теоретическими концепциями по теме ВКР Вы знакомы? 2. Какие дальнейшие пути развития проекта кажутся Вам наиболее перспективными?
Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) (УК-4)	1. Какие отечественные и зарубежные источники были использованы Вами в ходе подготовки ВКР? Обоснуйте актуальность выбранной темы ВКР. 2. Обоснуйте разработанную структуру и логику вашей работы.
Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах (УК-5)	1. Чем подтверждается актуальность задачи? И в чем техническая потребность таких задач? 2. Обоснуйте выбранный объект и предмет исследования в ВКР.
Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни (УК-6)	1. Почему именно данные аспекты исследования темы стали главными в структуре и содержании ВКР? 2. Какие публикации по теме ВКР осуществлены?
Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (УК-7)	1. На каких научных мероприятиях (конференциях, круглых столах, семинарах) осуществлялась презентация результатов научного исследования, какова их результативность?

<p>Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов (УК-8)</p>	<p>1.Обоснуйте выбранные методы научного исследования в ВКР. 2. Какая часть исследования была выполнена вами полностью самостоятельно?</p>
<p>Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности (УК-9)</p>	<p>1. В чем выражается актуальность выбранной темы ВКР для объекта вашего исследования? 2. В чем сильные и слабые стороны каждого из приведенных в работе теоретических подходов к исследованию Вашей темы?</p>
<p>Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению (УК-10)</p>	<p>1.С какими ведущими теоретическими концепциями по теме ВКР Вы знакомы? 2. Какие публикации по теме ВКР осуществлены?</p>
<p>Способен использовать фундаментальные знания, полученные в области математических и естественных наук, в профессиональной деятельности (ОПК-1)</p>	<p>1. При каких реальных условиях реализуется плоско-деформированное состояние? И для каких тел? 2. Для чего надо уменьшать погрешность измерений? Что это дает?</p>
<p>Способен применять методы математического и алгоритмического моделирования, современный математический аппарат в научно-исследовательской и опытно-конструкторской деятельности (ОПК-2)</p>	<p>1. Как вычисляется погрешность? Модели с какой погрешностью можно считать достаточно хорошими? 2. Почему накопление повреждений приводит к снижению напряженно-деформированного состояния? Какова физика процесса?</p>
<p>Способен использовать методы физического моделирования и современное экспериментальное оборудование в профессиональной деятельности (ОПК-3)</p>	<p>1. Почему накопление повреждений приводит к снижению напряженно-деформированного состояния? Какова физика процесса? 2. Какие экспериментальные методы механики деформируемого твердого тела согласно Вашему исследованию являются наиболее эффективными для экспериментального решения геометрических обратных задач?</p>
<p>Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-4)</p>	<p>1. Чем подтверждается актуальность задачи? 2. В чем техническая потребность таких задач?</p>
<p>Способен использовать в педагогической деятельности научные основы знаний в сфере математики и механики (ОПК-5)</p>	<p>1. Возможно ли применение полученных Вами результатов в преподавании физико-математических дисциплин? 2. Опубликован ли результаты Вашего исследования?</p>
<p>Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения (ОПК-6)</p>	<p>1. Реализована ли в вашей компьютерной программе возможность выбора численного метода? 2. Чем обусловлен выбор языка программирования?</p>

Способен определять общие формы и закономерности отдельной предметной области (ПК-1)	1. Как Вы получили общий вид решения бигармонического уравнения? 2. Какой метод использован для получения численного решения?
Способен математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знает постановки классических задач математики и механики (ПК-2)	1. С какой целью Вы вводили функцию Эри? Какому уравнению она удовлетворяет? 2. Учитываете ли Вы сжимаемость материала? И какой материал можно считать легко сжимаемым?
Способен строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата (ПК-3)	1. Проводили ли Вы сопоставление численного и аналитического решений? 2. В чем теоретическая новизна и теоретическая значимость проведенного исследования?
Способен передавать результат проведенных физико-математических и прикладных исследований в виде конкретных рекомендаций, выраженных в терминах предметной области изучавшегося явления (ПК-4)	1. Какой из проанализированных Вами критериев является предпочтительным? 2. В чем сильные и слабые стороны каждого из приведенных в работе теоретических подходов к исследованию Вашей темы?
Способен применять в проектно-технологической деятельности современные программные средства (ПК-5)	1. На каком языке программирования были написаны пользовательские процедуры? 2. Какие именно процедуры были введены Вами в пакет Simulia Abaqus?

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Защита ВКР является завершающим этапом и ГИА. Не позднее, чем за 2 календарных дня до защиты ВКР обучающийся представляет секретарю ГЭК ВКР, отзыв руководителя.

Специалист института за 2 рабочих дня до защиты ВКР передает секретарю ГЭК следующие документы:

- зачетные книжки обучающихся;
- приказ об утверждении составов ГЭК для проведения ГИА и апелляционных комиссий по результатам ГИА (копия);
- распоряжение директора института об утверждении расписания государственных аттестационных испытаний (копия);
- приказ об утверждении тем и руководителей ВКР (копия);
- программу ГИА (копия);
- распоряжение директора института о допуске обучающихся к ГИА (копия);
- проект приложения к диплому, согласованный с выпускником, списки выпускников, претендующих на получение диплома с отличием;
- списки выпускников, распределенные по дням защиты ВКР в соответствии с расписанием ГИА;
- экзаменационные ведомости по приему государственного аттестационного испытания.

На основании представленных документов секретарь ГЭК готовит:

- бланки оценочных листов каждому члену ГЭК (см. табл. 4);
- протоколы заседания ГЭК по защите ВКР на каждый день защиты ВКР согласно расписанию ГИА.

Защита ВКР проводится в виде открытых заседаний ГЭК с участием не менее двух третей ее списочного состава.

Заседания ГЭК по защите ВКР проводятся согласно утвержденному расписанию ГИА.

Процедура защиты ВКР включает в себя:

- открытие заседания ГЭК: председатель ГЭК в начале заседания излагает порядок защиты, принятия решения, оглашения результатов ГЭК; устанавливает обучающимся время для устного изложения основных результатов ВКР и ответов на вопросы членов ГЭК;

- доклад выпускника: доклад сопровождается показом презентации, выполненной в редакторе PowerPoint с иллюстрациями, таблицами, рисунками, схемами и пояснениями и распечатанной в качестве раздаточного материала для каждого члена ГЭК на бумажном носителе;

- вопросы членов ГЭК (записываются в протокол заседания ГЭК);

- заслушивание отзыва: после ответа обучающегося на все вопросы председатель ГЭК дает возможность руководителю ВКР выступить с отзывом. Выступление руководителя ВКР должно быть кратким и касаться аспектов отношения обучающегося к выполнению ВКР, самостоятельности, результатов проверки текста ВКР на объем заимствований. При отсутствии руководителя ВКР его отзыв зачитывает председатель ГЭК;

- заключительное слово обучающегося.

Продолжительность выступления обучающегося при защите ВКР – не более 10 минут, ответы на вопросы членов комиссии – не более 10 минут. Общая продолжительность процедуры защиты ВКР обучающегося – не более 30 минут.

Члены ГЭК на закрытом заседании оценивают результаты защиты ВКР каждым обучающимся и результаты освоения образовательной программы. Решения ГЭК принимаются на основе открытого голосования простым большинством голосов от числа лиц, входящих в состав ГЭК и участвующих в заседании. При равном числе голосов председатель ГЭК обладает правом решающего голоса.

Результаты защиты ВКР определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания и ГИА.

Результаты защит ВКР оглашает председатель ГЭК после окончания закрытой части заседания ГЭК в день его проведения.

Оценка за защиту ВКР проставляется в зачетную книжку обучающегося, в экзаменационную ведомость по защите ВКР и в протокол заседания ГЭК по защите ВКР. Оценка за защиту ВКР, проставленная в зачетную книжку обучающегося и в экзаменационную ведомость по защите ВКР подтверждается подписями председателя и секретаря ГЭК. Протокол заседания ГЭК по защите ВКР подписывают председатель и секретарь ГЭК.

По окончании всех заседаний ГЭК по защите ВКР протоколы заседаний ГЭК сшиваются в книги. Книги передаются для хранения в архив университета, остальные документы передаются секретарем ГЭК специалисту института для организации хранения в институте.

Обучающиеся, не прошедшие защиту ВКР в связи с неявкой на данное государственное аттестационное испытание по неуважительной причине или в связи с получением оценки «неудовлетворительно», а также обучающиеся из числа инвалидов, не прошедшие данное государственное аттестационное испытание в установленный для них срок (в связи с неявкой на данное государственное аттестационное испытание или получением оценки «неудовлетворительно»), отчисляются из университета с выдачей справки об обучении как не выполнившие обязанностей по добросовестному освоению образовательной программы и выполнению учебного плана по установленной форме.

ФОС для проведения ГИА обсужден на заседании кафедры математического моделирования в механике

Протокол № 11 от «15» июня 2021 г.