

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»

УТВЕРЖДЕНО

решением Ученого совета ГУАП

«19» 10 2021 г.

(протокол № УС-8)



Ректор ГУАП

Ю.А. Антохина

«19» 10 2021 г.

ПРОГРАММА

ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

«Математические модели и методы в задачах прикладной механики»

(наименование программы)

Санкт-Петербург, 2021

Лист согласования

Руководитель ДПП

Д-р физ.-мат. наук, доцент
должность, уч. степень, звание



подпись, дата

С.П. Помыткин
инициалы, фамилия

Декан ФДПО

Д-р экон. наук, профессор
должность, уч. степень, звание



подпись, дата

А.М. Мельниченко
инициалы, фамилия

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1 Цель реализации программы

Целью реализации программы «Математические модели и методы в задачах прикладной механики» является совершенствование профессиональных компетенций профессорско-преподавательского состава организаций высшего образования в области содержания и методики преподавания дисциплин «Теоретическая механика», «Прикладная механика», «Сопротивление материалов», «Теория машин и механизмов».

Программа разработана с учетом потребностей научно-педагогических работников в совершенствовании компетенций, обеспечивающих получение обучающимися необходимых знаний в области теоретической и аналитической механики, механики деформируемого твердого тела, анализа и методов расчета машин, механизмов и конструкций.

Программа разработана в соответствии с требованиями Единого квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел "Квалификационные характеристики должностей руководителей и специалистов высшего профессионального и дополнительного профессионального образования" (приказ Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 11 января 2011 года N 1н) и ФГОС ВО 44.04.04 Профессиональное обучение (по отраслям) (приказ Минобрнауки от 03 декабря 2015 г. №1409).

1.2 Планируемые результаты обучения

Изучение данной программы направлено на совершенствование у слушателей следующих компетенций:

профессиональные компетенции:

вид профессиональной деятельности – педагогическая:

ПК-1 – Способность преподавать учебные курсы, дисциплины (модули) по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и(или) ДПП:

- знать особенности организации образовательного процесса по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и ДПП;

- уметь использовать педагогически обоснованные формы, методы и приемы организации деятельности обучающихся, применять современные технические средства обучения и образовательные технологии, в том числе при необходимости осуществлять электронное обучение, использовать дистанционные образовательные технологии, информационно-коммуникационные технологии, электронные образовательные и информационные ресурсы;

- владеть навыками проведения учебных занятий по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и(или) ДПП.

вид профессиональной деятельности – научно-методическая

ПК-2 – Способность разрабатывать научно-методическое обеспечение для реализации курируемых учебных курсов, дисциплин (модулей) программ бакалавриата, специалитета, магистратуры и(или) ДПП.

- знать современное состояние области знаний и(или) профессиональной деятельности, соответствующей преподаваемым учебным курсам, дисциплинам (модулям);

- уметь создавать научно-методические, учебно-методические и учебные тексты с учетом требований научного и научно-публицистического стиля;

- иметь навыки работы в группе разработчиков научно-методических и учебно-методических материалов, учебников и учебных пособий.

Лицам, успешно освоившим программу повышения квалификации и прошедшим итоговую аттестацию, выдается удостоверение о повышении квалификации.

1.3 Требования к уровню подготовки поступающего на обучение, необходимому для освоения программы

К освоению ДПП ПК допускаются лица, имеющие среднее профессиональное или высшее образование.

1.4 Объем ДПП и форма обучения

Объем ДПП, который включает все виды аудиторной и самостоятельной работы слушателя, практики и время, отводимое на контроль качества освоения слушателем программы, составляет 72 часа.

Форма обучения: очная.

2 ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

2.1 Требования к организации образовательного процесса

Учебные занятия проводятся в течение 6 недель не более 4 часов в день.

Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

Учебные занятия проводятся парами (два академических часа), продолжительность одной пары 90 минут.

Между парами предусмотрены перерывы не менее 10 минут.

При реализации ДПП ПК используются активные образовательные технологии (дискуссионные, рейтинговые).

2.2 Кадровое обеспечение

Образовательный процесс по ДПП ПК обеспечивается научно-педагогическими кадрами, имеющими высшее образование, направленность которого, как правило, соответствует преподаваемому курсу, опыт работы в соответствующей профессиональной сфере и систематически занимающимися научной деятельностью.

При отсутствии педагогического образования научно-педагогические кадры, обеспечивающие образовательный процесс по ДПП ПК, имеют дополнительное профессиональное образование в области профессионального образования или обучения.

Также научно-педагогические кадры проходят в установленном законодательством Российской Федерации порядке обучение и проверку знаний и навыков в области охраны труда.

К образовательному процессу по ДПП ПК также могут привлекаться преподаватели из числа действующих руководителей и ведущих работников профильных организаций, предприятий и учреждений.

2.3 Материально-технические условия

Материально-технические условия приведены в п.п. 3.3. «Рабочие программы учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей)».

2.4 Учебно-методическое и информационное обеспечение

Учебно-методическое и информационное обеспечение приведено в п.п. 3.3. «Рабочие программы учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей)».

3 СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

3.1 Календарный учебный график

Календарный учебный график приведен в таблице 1.

Срок обучения - 6 недель.

Объем ДПП ПК 72 часа.

Таблица 1 – Календарный учебный график

№ п/п	Наименование дисциплин (модулей)	Всего час.	Календарный период, (недели)					
			Неделя 1	Неделя 2	Неделя 3	Неделя 4	Неделя 5	Неделя 6
1	Математические модели и методы в теоретической и аналитической механике	26	12Л*	12Л*	2Л*			
2	Математические	32			10Л*	12Л*	10Л*	

	модели и методы в механике деформируемого твердого тела							
3	Математические модели и методы в теории машин и механизмов	12					2Л*	10Л*
4	Итоговая аттестация	2						2ИА*
ИТОГО, час.		72						

Примечания:

**Обозначение видов учебной деятельности:*

Л–лекции;

ИА – итоговая аттестация.

3.2 Учебный план

Учебный план ДПП ПК, реализуемой в полном объеме с использованием аудиторных занятий, приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Учебный план ДПП ПК, реализуемой в полном объеме с использованием аудиторных занятий

№ п/п	Наименование дисциплин (модулей)	ОТ*, час.	Аудиторные занятия, час.			Форма промежуточной аттестации (при наличии)	Компетенции	
			Всего	из них:				
				Лекции	Лаб. раб.			Практич. занятия, семинары
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Математические модели и методы в теоретической и аналитической механике	26	26	26			Не предусмотрено	ПК-1 ПК-2
2	Математические модели и методы в механике деформируемого твердого тела	32	32	32			Не предусмотрено	ПК-1 ПК-2
3	Математические модели и методы в теории машин и механизмов	12	12	12			Не предусмотрено	ПК-1 ПК-2
Итоговая аттестация		2	2				зачет	
ИТОГО:		72	72	70				

3.3 Рабочие программы учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей)

Формы рабочей программы учебного курса по ДПП ПК приведены ниже.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО КУРСА**«Математические модели и методы в задачах прикладной механики»**

(Название)

По ДПП ПК «Математические модели и методы в задачах прикладной механики»

(Наименование ДПП)

Форма обучения: очная

1. Цель

Целью реализации программы является совершенствование профессиональных компетенций профессорско-преподавательского состава организаций высшего образования в области содержания и методики преподавания дисциплин «Теоретическая механика», «Прикладная механика», «Соппротивление материалов», «Теория машин и механизмов».

2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ДПП

В результате освоения программы «Математические модели и методы в задачах прикладной механики» слушатель должен обладать следующими компетенциями:

профессиональные компетенции:

вид профессиональной деятельности – педагогическая:

ПК-1 – Способность преподавать учебные курсы, дисциплины (модули) по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и(или) ДПП:

- знать особенности организации образовательного процесса по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и ДПП;

- уметь использовать педагогически обоснованные формы, методы и приемы организации деятельности обучающихся, применять современные технические средства обучения и образовательные технологии, в том числе при необходимости осуществлять электронное обучение, использовать дистанционные образовательные технологии, информационно-коммуникационные технологии, электронные образовательные и информационные ресурсы;

- владеть навыками проведения учебных занятий по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и(или) ДПП.

вид профессиональной деятельности – научно-методическая

ПК-2 – Способность разрабатывать научно-методическое обеспечение для реализации курируемых учебных курсов, дисциплин (модулей) программ бакалавриата, специалитета, магистратуры и(или) ДПП.

- знать современное состояние области знаний и(или) профессиональной деятельности, соответствующей преподаваемым учебным курсам, дисциплинам (модулям);

- уметь создавать научно-методические, учебно-методические и учебные тексты с учетом требований научного и научно-публицистического стиля;

- иметь навыки работы в группе разработчиков научно-методических и учебно-методических материалов, учебников и учебных пособий.

3. Объем

Данные об общем объеме учебного курса, трудоемкости отдельных видов учебной работы представлены в таблице 1

Таблица 1 – Объем и трудоемкость учебного курса

Вид учебной работы	Всего
1	2
Общая трудоемкость дисциплины (модуля), (час)	72
<i>Аудиторные занятия</i> , всего час.	70
<i>В том числе:</i>	
лекции (Л), (час)	70
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	-
лабораторные работы (ЛР), (час)	-
<i>Самостоятельная работа</i> (СР), всего(час)	-
Вид промежуточной аттестации	Не предусмотрено

4. Содержание

4.1. Распределение трудоемкости по разделам, темам и видам занятий

Разделы, темы и их трудоемкость приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Разделы, темы курса и их трудоемкость

Разделы, темы	Виды учебных занятий			
	Л	ПЗ	ЛР	СР
Наименование дисциплин				
Раздел 1. Математические модели и методы в теоретической и аналитической механике	6			
Тема 1.1. Вариационные методы в теоретической и аналитической механике				
Тема 1.2. Асимптотические методы в теоретической механике	8			

Тема 1.3. Неклассические модели в теории колебаний	8			
Тема 1.4. Методы подобия в механике	4			
Раздел 2. Математические модели и методы в механике деформируемого твердого тела Тема 2.1. Тензорный анализ и методика его применения в механике деформируемого твердого тела	8			
Тема 2.2. Современные геометрически нелинейные модели деформируемых твердых тел	10			
Тема 2.3. Модели неупругости, используемые в задачах сопротивления материалов	10			
Тема 2.4. Метод конечных элементов в механике деформируемого твердого тела и его реализация	4			
Раздел 3. Математические модели и методы в теории машин и механизмов Тема 3.1. Методы структурного, кинематического и динамического анализа плоских и объемных механизмов	10			
Тема 3.2. Дискретная геометрия масс	2			

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Материально-технические условия

Состав материально-технической базы представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Мультимедийная лекционная аудитория	

5.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение

Перечень основной и дополнительной литературы приведен в таблице 4.

Таблица 4 – Перечень основной и дополнительной литературы

Шифр / URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
Основная литература		
https://e.lanbook.com/book/106596	Димитриенко Ю. И. Механика сплошной среды: в 4 томах. Том 1: Тензорный анализ.	

	М.:МГТУим. Н.Э. Баумана, 2011. 463с.	
	Гантмахер Ф.Р. Лекции по аналитической механике. М.: Физматлит, 1966. 300с.	
	Лойцянский Л.Г., Лурье А.И. Курс теоретической механики. В 2-х томах. М.:Физматлит,1982.	
	Работнов Ю.Н. Сопротивление материалов. М.: Физматлит, 1962. 456с.	
Дополнительная литература		
	Ланцош К.Вариационные принципы механики. М.:Мир,1965. 411с.	
	Бабаков И.М. Теория колебаний. М.:Дрофа,2004. 591с.	
	Бауэр С.М., Смирнов А.Л., Товстик П.Е., Филиппов С.Б. Асимптотические методы в механике твердого тела. Москва-Ижевск, 2007. 360с.	
https://e.lanbook.com/book/169293	Алдошин Г. Т. Аналитическая динамика и теория колебаний. СПб.: Лань, 2021. 256 с.	
	Трусделл К. Первоначальный курс рациональной механики сплошных сред. М.: Мир, 1975. 592с.	
https://e.lanbook.com/book/165636	Галиев И.И., Минжасаров М.Х., Павлов В.М., Самохвалов Е.А. Практикум по аналитической механике. Омск:ОмГУПС,2020. 27с.	
https://e.lanbook.com/book/152308	Крамаренко Н. В. Тензор инерции. Матричные преобразования моментов инерции при повороте и переносе системы координат. Новосибирск: НГТУ, 2019.54с.	
https://e.lanbook.com/book/71990	Бровко Г. Л. Элементы математического аппарата механики сплошной	

	среды. М.: Физматлит, 2015. 424с.	
https://e.lanbook.com/book/106598	Димитриенко Ю. И. Механика сплошной среды. В 4 томах. Том 4: Основы механики твердых сред. М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2013. 623 с.	
https://e.lanbook.com/book/167752	Кристалинский Р.Е., Шапошников Н.Н. Решение вариационных задач строительной механики в системе Mathematica. СПб.: Лань, 2021. 240с.	

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения учебного курса приведен в таблице 5.

Таблица 5 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование
https://e.lanbook.com	ЭБС «Лань»
https://znanium.com	ЭБС «Znanium»

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 6.

Таблица 6 – Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
1	Wolfram Mathematica 11.2

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 7.

Таблица 7 – Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

6. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

6.1. Состав оценочных материалов приведен в таблице 8.

Таблица 8 – Состав оценочных материалов для промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Примерный перечень оценочных материалов
Не предусмотрено	

6.2 В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) у обучающихся компетенций применяется шкала университета. В таблице 9 представлена 4-балльная шкала для оценки сформированности компетенций.

Таблица 9 – Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции (4-балльная шкала)	Характеристика сформированных компетенций
---------------------------------------	---

«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - слушатель глубоко и всесторонне усвоил программный материал; - уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; - опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; - умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; - делает выводы и обобщения; - свободно владеет системой специализированных понятий.
«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - слушатель твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; - не допускает существенных неточностей; - увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; - аргументирует научные положения; - делает выводы и обобщения; - владеет системой специализированных понятий.
«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - слушатель усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; - допускает несущественные ошибки и неточности; - испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; - слабо аргументирует научные положения; - затрудняется в формулировании выводов и обобщений; - частично владеет системой специализированных понятий.
«неудовлетворительно» «незачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - слушатель не усвоил значительной части программного материала; - допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; - испытывает трудности в практическом применении знаний; - не может аргументировать научные положения; - не формулирует выводов и обобщений.

6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы:

Вопросы (задачи) для экзамена (таблица 10)

Таблица 10 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена
	Не предусмотрено

Вопросы (задачи) для зачета / дифференцированного зачета (таблица 11)

Таблица 11 – Вопросы (задачи) для зачета / дифференцированного зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифференцированного зачета
	Не предусмотрено

Вопросы для проведения промежуточной аттестации при тестировании (таблица 12)

Таблица 12 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов
	Не предусмотрено

Контрольные и практические задачи / задания по дисциплине (модулю) (таблица 13)

Таблица 13 – Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий

№ п/п	Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий
	Не предусмотрено

Программу составил:

Д-р физ.-мат. наук, доцент
должность, уч. степень, звание



подпись, дата

С.П. Помыткин
инициалы, фамилия

Руководитель ДПП

Д-р физ.-мат. наук, доцент
должность, уч. степень, звание



подпись, дата

С.П. Помыткин
инициалы, фамилия

Декан ФДПО

Д-р экон. наук, профессор
должность, уч. степень, звание



подпись, дата

А.М. Мельниченко
инициалы, фамилия

4. ПРОГРАММА ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

4.1. Форма итоговой аттестации и оценочные материалы

Итоговая аттестация проводится в форме зачета.

Форма проведения итогового зачета – устная.

Перечень рекомендуемой литературы, необходимой при подготовке к итоговому зачету приводится в подразделе 4.3.

Перечень вопросов для итогового зачета приводится в таблицах 6–8.

4.2. Требования к итоговой аттестационной работе и порядку ее выполнения

Не предусмотрено.

4.3. Перечень рекомендуемой литературы для итоговой аттестации

Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой при подготовке к ИА, приведен в таблице 1.

Таблица 1– Перечень основной и дополнительной литературы

Шифр/URLадрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
	Лойцянский Л.Г., Лурье А.И. Курс теоретической механики. В 2-х томах. М.:Физматлит, 1982.	
	Работнов Ю.Н. Сопротивление материалов. М.: Физматлит, 1962. 456с.	
	Артоболевский И.И. Теория машин и механизмов. М.: Наука, 1975. 640с.	
https://e.lanbook.com/book/71990	Бровко Г. Л. Элементы математического аппарата механики сплошной среды. М.:Физматлит, 2015. 424с.	
	Бауэр С.М., Смирнов А.Л., Товстик П.Е., Филиппов С.Б. Асимптотические методы в механике твердого тела. Москва-Ижевск, 2007. 360с.	
https://e.lanbook.com/book/50293	Голованов А.И., Тюленева О.Н., Шигабутдинов А.Ф. Метод конечных элементов в статике и динамике тонкостенных конструкций М.:Физматлит, 2006. 389с.	

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых при подготовке к ИА, представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых при подготовке к ИА

URLадрес	Наименование
https://e.lanbook.com	ЭБС «Лань»
https://znanium.com	ЭБС «Znanium»

4.4. Материально-технические условия

Перечень материально–технической базы, необходимой для проведения ИА, представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Материально-техническая база

№ п/п	Наименование материально–технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
	Не предусмотрено	

4.5. Оценочные материалы для проведения итоговой аттестации

4.5.1. Фонд оценочных материалов для проведения итогового зачета

Состав фонда оценочных материалов для проведения итогового зачета приведен в таблице 4.

Таблица 4 – Состав фонда оценочных материалов для проведения итогового зачета

Форма проведения итогового зачета	Перечень оценочных материалов
Устная	Список вопросов к зачету

Описание показателей и критериев для оценки компетенций, а также шкал оценивания для итогового зачета.

Описание показателей для оценки компетенций для итогового зачета:

- способность последовательно, четко и логично излагать материал;
- умение справляться с задачами;
- умение формулировать ответы на вопросы в рамках программы итогового зачета/экзамена с использованием материала научно–методической и научной литературы;
- уровень правильности обоснования принятых решений при выполнении практических задач.

Оценка уровня сформированности (освоения) компетенций осуществляется на основе таких составляющих как: знание, умение, владение навыками и/или опытом деятельности в соответствии с планируемыми результатами обучения по ДПП.

В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) у слушателей компетенций при проведении итогового зачета/экзамена в формах «устная», «письменная» и с применением средств электронного обучения, применяется 4–балльная шкала (таблица 5).

Таблица 5–Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
--------------------	---

(4-бальная шкала)	
«отлично» зачтено	<ul style="list-style-type: none"> – слушатель глубоко и всесторонне усвоил учебный материал ДПП; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения к практической деятельности; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий.
«хорошо» зачтено	<ul style="list-style-type: none"> – слушатель твердо усвоил учебный материал ДПП, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий.
«удовлетворительно» зачтено	<ul style="list-style-type: none"> – слушатель усвоил только основной учебный материал ДПП, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении знаний; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий.
«неудовлетворительно» не зачтено	<ul style="list-style-type: none"> – слушатель не усвоил значительной части учебного материала ДПП; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений.

Типовые контрольные задания или иные материалы представлены в таблицах 6 – 8.

Таблица 6 – Список вопросов для итогового зачета, проводимого в устной форме

№ п/п	Список вопросов для итогового зачета, проводимого в устной форме	Компетенции
1	Содержание темы «Вариационные методы в механике»	ПК-1, ПК-2
2	Содержание темы «Асимптотические методы в механике»	ПК-1, ПК-2
3	Содержание темы «Неклассические модели в теории колебаний»	ПК-1, ПК-2
4	Содержание темы «Методы подобия в механике»	ПК-1, ПК-2
5	Содержание темы «Применение тензорного исчисления в механике»	ПК-1, ПК-2
6	Содержание темы «Современные геометрически нелинейные модели в механике деформируемых твердых тел»	ПК-1, ПК-2
7	Содержание темы «Модели неупругого поведения»	ПК-1, ПК-2

	материалов в механике деформируемого твердого тела»	
8	Содержание темы «Метод конечных элементов в механике деформируемого твердого тела»	ПК-1, ПК-2
9	Содержание темы «Методы структурного, кинематического и динамического анализа плоских и объемных механизмов»	ПК-1, ПК-2
10	Содержание темы «Дискретная геометрия масс»	ПК-1, ПК-2

Таблица 7 – Перечень задач для итогового зачета, проводимого в устной форме

№ п/п	Перечень задач для итогового зачета, проводимого в устной форме	Компетенции
	Не предусмотрено	

Таблица 8 – Тесты для итогового зачета, проводимого с применением средств электронного обучения

№ п/п	Тесты для итогового зачета, проводимого с применением средств электронного обучения	Компетенции
	Не предусмотрено	

4.5.2. Фонд оценочных материалов для оценки защиты итоговой аттестационной работы
Не предусмотрено.