



Лист согласования

Руководитель ДПП

Доцент, канд. техн. наук  
должность, уч. степень, звание



подпись, дата

С.В. Солёный  
инициалы, фамилия

Зав. лаб.СКБ

«Силовые машины - ГУАП»  
должность, уч. степень, звание



подпись, дата

А.В. Рысин  
инициалы, фамилия

Декан ФДПО, д-р экон. наук  
должность, уч. степень, звание



подпись, дата

А.М. Мельниченко  
инициалы, фамилия

## 1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

### 1.1 Цель реализации программы

Целью реализации программы является совершенствование компетенции, необходимой для профессиональной деятельности, и получение новой компетенции, необходимой для профессиональной деятельности в рамках имеющейся квалификации в области электроэнергетики и электротехники.

Программа разработана с учетом потребностей специалистов в проектировании и расчетах электрических машин общепромышленного и специального назначения.

Программа разработана на основании требований профессионального стандарта 40.180 «Специалист в области проектирования систем электропривода» (утв. Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 13.04.2017 № 354н).

### 1.2 Планируемые результаты обучения

Изучение данной программы направлено на формирование и (или) совершенствование у слушателей следующих компетенций:

#### профессиональные компетенции:

Вид деятельности – аналитическая:

– ПК-1 – способность осуществлять расчет и проектирование электрических машин, проводить тепловые и механические расчеты:

знать – основы ANSYS, основы работы с NXSiemens и Teamcenter, оцифровка чертежей, создание 3D моделей, проведение исследований гидродинамики и теплообмена;

уметь – разработать узлы электрических машин и провести моделирование их работы в разных режимах, с учетом технического задания;

владеть навыками - решения практических задач вычислительной гидродинамики и теплообмена для турбомашиностроения;

иметь опыт деятельности - в части оцифровки чертежей и проектирования узлов электрических машин.

– ПК-3 – способность осуществлять и обосновывать выбор проектных решений по проектированию электрических машин:

знать - виды и способы изложения материала в преподаваемых дисциплинах на принципах системного представления;

уметь - создавать конструкции электрических машин, разрабатывать стратегии для решения задач машиностроения.

владеть навыками – планирования и организации процесса освоения системотехнических принципов проектирования, и работе с программным обеспечением ANSYS;

иметь опыт деятельности – в части решения практических задач оцифровки чертежей и проектирования узлов электрических машин.

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 и (или) высшее образование;
- лица, получающие среднее профессиональное и (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 180 часов.

Форма обучения: очная.

## **2 ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ**

### **2.1 Требования к организации образовательного процесса**

Учебные занятия проводятся 1 день в неделю, 5 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 лекционная образовательная технология и практические занятия.

### **2.2 Кадровое обеспечение**

Образовательный процесс по ДПП ПК обеспечивается научно-педагогическими кадрами, имеющими высшее образование, направленность (профиль) которого, как правило, соответствует преподаваемому курсу, дисциплине (модулю), опыт работы в соответствующей профессиональной сфере и (или) 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 и (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 привлечены 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 9 месяцев

Объем ДПП ПК180 (час.)

Таблица 1 – Календарный учебный график

№ п/п	Наименование дисциплин (модулей)	Всего, час.	Календарный период (месяц)									
			Месяц 1	Месяц 2	Месяц 3	Месяц 4	Месяц 5	Месяц 6	Месяц 7	Месяц 8	Месяц 9	
1	Введение в модуль создания сетки ANSYS ICEM CFD.	17	Л*/ ПР*/ СРС*									
2	Основы расчетов вычислительной гидродинамики в ANSYS CFX,	11	Л*/ ПР*/ СРС*	ПР*/ СРС*								
3	Основы расчетов вычислительной гидродинамики в ANSYS FLUENT	6		Л*/ СРС*								
4	Основы решения задач теплообмена в ANSYS CFX	6		Л*/ СРС*								
5	Решение задач вычислительной гидродинамики для турбомашиностроения ANSYS Turbo (BladeEditor	40			Л*/ ПР*/ СРС*	ПР*/ СРС*						

	+ Vista TF + ANSYS TurboGrid)										
6	Введение в ANSYS Mechanical	40					Л*/ ПР*/ СРС*	ПР*/ СРС*			
7	Моделирование взаимодействия жидкости и твердого тела (FSI-приложения) с использованием ANSYS Workbench и ANSYS FLUENT	58						Л*/ ПР*/ СРС*	ПР*/ СРС*	ПР*/ СРС*	
8	Итоговая аттестация	2									ИА*
ИТОГО, час.		180									

Примечания:

\* Обозначение видов учебной деятельности:

Л – лекции;

ПР – практические занятия;

СРС – самостоятельная работа;

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/ дистанционные занятия, час.			СРС, час.	Форма промежуточной аттестации (при наличии)	Компетенции
			Всего	из них***				
				Лекции	Практ. занят. семинары			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Введение в модуль создания сетки ANSYS ICEM CFD.	17	12	6	6	5		ПК-1
2	Основы расчетов вычислительной гидродинамики в ANSYS CFX,	11	8	2	6	3		ПК-1
3	Основы расчетов вычислительной гидродинамики в ANSYS FLUENT	6	2	2		4		ПК-1
4	Основы решения задач теплообмена в ANSYS CFX	6	2	2		4		ПК-1

5	Решение задач вычислительной гидродинамики для турбомашиностроения ANSYS Turbo (BladeEditor + Vista TF + ANSYS TurboGrid)	40	20	3	17	20		ПК-3
6	Введение в ANSYS Mechanical	40	20	3	17	20		ПК-3
7	Моделирование взаимодействия жидкости и твердого тела (FSI-приложения) с использованием ANSYS Workbench и ANSYS FLUENT	58	32	2	30	26		ПК-3
Итоговая аттестация		2					зачет	
ИТОГО:		<b>180</b>	96	20	76	82		

### 3.3 Рабочие программы учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практик/стажировок

Формы рабочей программы учебного предмета, курса, дисциплины (модуля), практики/стажировки по ДПП ПК приведены ниже.

#### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА, КУРСА, ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Моделирование физических процессов в частях энергетического оборудования в среде ANSYS»  
(Название)

По ДПП ПК Моделирование физических процессов  
в частях энергетического оборудования в среде ANSYS  
(Наименование ДПП)

Форма обучения очная

#### 1. Цель

Целью реализации программы является совершенствование компетенции, необходимой для профессиональной деятельности, и получение новой компетенции, необходимой для профессиональной деятельности в рамках имеющейся квалификации в области электроэнергетики и электротехники.

Программа разработана с учетом потребностей специалистов при проектировании и расчетах электрических машин общепромышленного и специального назначения.

Программа разработана на основании требований профессионального стандарта 40.180«Специалист в области проектирования систем электропривода» (утв. Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 13.04.2017 № 354н).

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

В результате освоения курса слушатель должен обладать следующими компетенциями:

ПК-1 – способность осуществлять расчет и проектирование электрических машин, проводить тепловые и механические расчеты:

знать – основы ANSYS, основы работы с NXSiemens и Teamcenter, оцифровка чертежей, создание 3D моделей, проведение исследований гидродинамики и теплообмена;

уметь – разработать узлы электрических машин и провести моделирование их работы в разных режимах, с учетом технического задания;

владеть навыками - решения практических задач вычислительной гидродинамики и теплообмена для турбомашиностроения;

иметь опыт деятельности - в части оцифровки чертежей и проектирования узлов электрических машин.

ПК-3 – способность осуществлять и обосновывать выбор проектных решений по проектированию электрических машин:

знать - виды и способы изложения материала в преподаваемых дисциплинах на принципах системного представления;

уметь - разрабатывать конструкцию робота, создавать конструкции электрических машин, разрабатывать стратегии для решения задач машиностроения.

владеть навыками – планирования и организации процесса освоения системотехнических принципов проектирования, и работе с программным обеспечением ANSYS;

иметь опыт деятельности – в части решения практических задач оцифровки чертежей и проектирования узлов электрических машин.

## **3. Объем**

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

Таблица 1 – Объем и трудоемкость курса.

Вид учебной работы	Всего
1	2
<b>Общая трудоемкость дисциплины (модуля), (час)</b>	180
<i>Аудиторные занятия</i> , всего час., <i>В том числе*</i>	96
Лекции (Л), (час)	20
Практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	76
Лабораторные работы (ЛР), (час)	-
<i>Самостоятельная работа</i> , всего (час)	82
<b>Вид промежуточной аттестации (при наличии)</b>	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*		
	Лекции	Практические работы	Самостоятельные работы студентов
Введение в модуль создания сетки ANSYS ICEM CFD.	6	6	5
Основы расчетов вычислительной гидродинамики в ANSYS CFX,	2	6	3
Основы расчетов вычислительной гидродинамики в ANSYS FLUENT	2	0	4
Основы решения задач теплообмена в ANSYS CFX	2	0	4
Решение задач вычислительной гидродинамики для турбомашиностроения ANSYS Turbo (BladeEditor + Vista TF + ANSYS TurboGrid)	3	17	20
Введение в ANSYS Mechanical	3	17	20
Моделирование взаимодействия жидкости и твердого тела (FSI-приложения) с использованием ANSYS Workbench и ANSYS FLUENT	2	30	26
<b>ИТОГО:</b>	<b>20</b>	<b>76</b>	<b>82</b>

#### 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	Лаборатория Студенческое конструкторское бюро «Силовые машины – ГУАП» Инженерной школы	51-06-02

## 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		
<a href="https://www.studmed.ru/kaplun-a-b-morozov-e-m-olfereva-m-a-ansys-v-rukah-inzhenera-prakticheskoe-rukovodstvo_73a73ac0d0b.html">https://www.studmed.ru/kaplun-a-b-morozov-e-m-olfereva-m-a-ansys-v-rukah-inzhenera-prakticheskoe-rukovodstvo_73a73ac0d0b.html</a>	Каплун, А. Б. ANSYS в руках инженера. Практическое руководство / А.Б. Каплун, Е.М. Морозов, М.А. Олферьева. - М.: Либроком, 2015. - 272 с.	
<a href="https://znanium.com/catalog/product/409133">https://znanium.com/catalog/product/409133</a>	Басов, К. А. ANSYS и LMS Virtual Lab. Геометрическое моделирование [Электронный ресурс] / К. А. Басов. - Москва : ДМК Пресс, 2009. - 240 с.	
<a href="https://znanium.com/catalog/product/408312">https://znanium.com/catalog/product/408312</a>	Басов, К. А. ANSYS. Справочник пользователя [Электронный ресурс] / К. А. Басов. - Москва: ДМК Пресс, 2008. - 640 с.	
Дополнительная литература		
<a href="https://znanium.com/catalog/product/1028088">https://znanium.com/catalog/product/1028088</a>	Основы работы в ANSYS 17 / Н.Н. Федорова [и др.]. - Москва : ДМК Пресс, 2017. - 210 с. - ISBN 978-5-97060-425-0.	
<a href="https://znanium.com/catalog/product/407693">https://znanium.com/catalog/product/407693</a>	Басов, К. А. Графический интерфейс комплекса ANSYS [Электронный ресурс] / К. А.	

	Басов. - Москва : ДМК Пресс, 2008. - 248 с., ил. - ISBN 5-94074-074-X.	
--	--	--

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

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

URL адрес	Наименование
<a href="http://gpntb.ru">URL:http://gpntb.ru</a>	Государственная публичная научно-техническая библиотека России [Электронный ресурс].
<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>	Информационный портал «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 6.

Таблица 6 – Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
1	ANSYS

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»	– 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;

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

### 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 предусмотрен

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

Таблица 11 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. 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(а)

Руководитель ДПП

Доцент, канд. техн. наук  
должность, уч. степень, звание



подпись, дата

С.В. Солёный  
инициалы, фамилия

Зав. лаб. СКБ

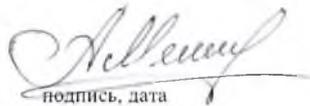
«Силловые машины - ГУАП»  
должность, уч. степень, звание



подпись, дата

А.В. Рысин  
инициалы, фамилия

Декан ФДПО, д-р экон. наук  
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–письменная.

Перечень рекомендуемой литературы, необходимой при подготовке к итоговому зачету/ экзамену или ИАР приводится в подразделе 4.3.

Перечень вопросов для итогового зачета/ экзамена 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 / URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке(кроме электронных экземпляров)
Основная литература		
<a href="https://www.studmed.ru/kaplun-a-b-morozov-e-m-olfereva-m-a-ansys-v-rukah-inzhenera-prakticheskoe-rukovodstvo_73a73ac0d0b.html">https://www.studmed.ru/kaplun-a-b-morozov-e-m-olfereva-m-a-ansys-v-rukah-inzhenera-prakticheskoe-rukovodstvo_73a73ac0d0b.html</a>	Каплун, А. Б. ANSYS в руках инженера. Практическое руководство / А.Б. Каплун, Е.М. Морозов, М.А. Олферьева. - М.: Либроком, 2015. - 272 с.	
<a href="https://znanium.com/catalog/product/409133">https://znanium.com/catalog/product/409133</a>	Басов, К. А. ANSYS и LMS Virtual Lab. Геометрическое моделирование [Электронный ресурс] / К. А. Басов. - Москва : ДМК Пресс, 2009. - 240 с.	
<a href="https://znanium.com/catalog/product/408312">https://znanium.com/catalog/product/408312</a>	Басов, К. А. ANSYS. Справочник пользователя [Электронный ресурс] / К. А. Басов. - Москва: ДМК Пресс, 2008. - 640 с.	
Дополнительная литература		
<a href="https://znanium.com/catalog/product/1028088">https://znanium.com/catalog/product/1028088</a>	Основы работы в ANSYS 17 / Н.Н. Федорова [и др.]. -	

	Москва : ДМК Пресс, 2017. - 210 с. - ISBN 978-5-97060-425-0.	
<a href="https://znanium.com/catalog/product/407693">https://znanium.com/catalog/product/407693</a>	Басов, К. А. Графический интерфейс комплекса ANSYS [Электронный ресурс] / К. А. Басов. - Москва : ДМК Пресс, 2008. - 248 с., ил. - ISBN 5-94074-074-X.	

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
<a href="http://gpntb.ru">URL:http://gpntb.ru</a>	Государственная публичная научно-техническая библиотека России [Электронный ресурс].
<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>	Информационный портал «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]

#### 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)
1	ANSYS	51-06-02

#### 4.5. Оценочные материалы для проведения итоговой аттестации

4.5.1. Фонд оценочных материалов для проведения итогового зачета/ экзамена.

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

Таблица 4 – Состав фонда оценочных материалов для проведения итогового зачета/ экзамена

Форма проведения итогового зачета/ экзамена*	Перечень оценочных материалов
Письменная	Список вопросов к зачету/экзамену

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

Описание показателей для оценки компетенций для итогового зачета/экзамена:

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

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– не может аргументировать научные положения;</li> <li>– не формулирует выводов и обобщений.</li> </ul>
--	--

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

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

№ п/п	Список вопросов для итогового зачета/экзамена, проводимого в письменной/устной форме	Компетенции
1	ANSYS ICEM CFD. Состав продукта и его возможности	ПК-1
2	Назначение сетки ANSYS ICEM CFD.	ПК-1
3	Основы расчетов вычислительной гидродинамики.	ПК-1
4	Расчет гидродинамики в ANSYS CFX.	ПК-1
5	Расчет гидродинамики в ANSYS FLUENT.	ПК-1
6	Основы решения задач теплообмена.	ПК-1
7	Решение задач вычислительной гидродинамики для турбомашиностроения	ПК-3
8	Решение задач вычислительной гидродинамики ANSYS Turbo (Blade Editor + Vista TF + ANSYS TurboGrid).	ПК-3
9	ANSYS Mechanical. Возможности и функционал	ПК-3
10	Моделирование взаимодействия жидкости и твердого тела (FSI-приложения) с использованием ANSYS Workbench.	ПК-3
11	Моделирование взаимодействия жидкости и твердого тела (FSI-приложения) с использованием ANSYS FLUENT	ПК-3

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

№ п/п	Перечень задач для зачета, проводимого в письменной форме	Компетенции
1	ANSYS ICEM CFD. Создание нового исследования.	ПК-1
2	Создания сетки ANSYS ICEM CFD.	ПК-1
3	Расчет вычислительной гидродинамики лопастей.	ПК-1
4	Расчет гидродинамики в ANSYS CFX для лопастей машины.	ПК-1
5	Расчет гидродинамики в ANSYS FLUENT для лопастей машины.	ПК-1
6	Решения задач теплообмена в ANSYS CFX.	ПК-1
7	Решение задач вычислительной гидродинамики для турбомашиностроения	ПК-3
8	Решение задач вычислительной гидродинамики ANSYS Turbo (Blade Editor + Vista TF + ANSYS TurboGrid).	ПК-3
9	Взаимодействия жидкости и статора машины.	ПК-3

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

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

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