

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 07 » марта 20 23 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Методы и средства опытной отработки расчета РДТТ
(наименование)

Форма обучения: очная
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: специалитет
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 108 (3)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей
(код и наименование направления)

Направленность: Проектирование ракетных двигателей твёрдого топлива (СУОС)
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель учебной дисциплины – формирование системы знаний и компетенций в области методов отработки ракетных двигателей на твердом топливе (РДТТ) и ознакомление с оборудованием, необходимым для этих целей.

Основными задачами изучения дисциплины являются:

– формирование теоретических знаний о методологии экспериментальной отработки РДТТ, принципах планирования отработки РДТТ, этапах экспериментальной отработки узлов, составных частей РДТТ и РДТТ в целом, методах контроля при изготовлении и эксплуатации РДТТ, разработке методик проведения экспериментов и испытаний РДТТ и их отдельных узлов, оборудовании для проведения экспериментальных работ.

– формирование умений формулирования целей и задач при организации экспериментальных работ для отработки РДТТ; определения объема измеряемых параметров при организации эксперимента, разработки методики проведения эксперимента; применения автоматизированных систем регистрации информации; проведения обработки полученных данных с помощью цифровых средств, применения стандартного и специализированного оборудования при организации экспериментальных работ и контроле качества составных частей РДТТ при производстве и эксплуатации.

– формирование навыков разработки комплексной программы экспериментальной отработки (КПЭО) РДТТ, владения методами совмещения целей и задач при планировании экспериментальных работ; выбора необходимой телеметрии при планировании эксперимента, монтажа телеметрии в конструкции РДТТ, работы с автоматизированными системами обработки экспериментальных данных.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- методы отработки РДТТ;
- контроль конструкции при производстве составных частей РДТТ и РДТТ в целом;
- средства отработки РДТТ;
- оборудование для отработки РДТТ.

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
-------------	-------------------	---	--	-----------------

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-1.6	ИД-1ПК-1.6	Знает принципы построения КПЭО РДТТ, этапы, цели и задачи, решаемые на каждом этапе отработки РДТТ; методики проведения экспериментов и испытаний РДТТ и их отдельных узлов; методы контроля при изготовлении и эксплуатации РДТТ; принципы работы автоматизированных систем сбора информации; теоретические основы анализа двигателей при отработке.	Знает методы разработки и построения автоматизированных систем регистрации и обработки экспериментальной информации.	Дифференцированный зачет
ПК-1.6	ИД-2ПК-1.6	Умеет проводить экспериментальные работы для отработки РДТТ; разрабатывать методику проведения эксперимента; определять необходимый объем измеряемых при эксперименте параметров и выбирать необходимую телеметрию; применять автоматизированные системы регистрации информации; проводить обработку полученных данных с помощью цифровых средств.	Умеет использовать современные системы регистрации и обработки экспериментальной информации.	Дифференцированный зачет
ПК-1.6	ИД-3ПК-1.6	Владеет навыками планирования экспериментальных исследований РДТТ; разработки методик отработки РДТТ; разработки документации на конструирование и монтаж телеметрии в конструкции РДТТ; работы с автоматизированными системами обработки информации; автоматизированной обработки	Владеет навыками регистрации, обработки и анализа результатов экспериментальных исследований с использованием автоматизированных систем.	Дифференцированный зачет

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		экспериментальных данных.		

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		9	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	54	54	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	14	14	
- лабораторные работы (ЛР)	18	18	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	18	18	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	54	54	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет			
Зачет	9	9	
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	108	108	

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
9-й семестр				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Планирование отработки характеристик РДТТ.	2	0	6	16
<p>Тема 1. Основные виды отработки РДТТ: Исследовательские - научные, исследовательские - опытные, приемочные.</p> <p>Основные этапы отработки РДТТ: автономные испытания составных частей (функциональные, прочностные, динамические, эксплуатационные на стойкость к климатическим факторам, эксплуатационные на безопасность); огневые стендовые испытания РДТТ: оценочные, доводочные, предварительные, межведомственные; летно-конструкторские испытания. Цели и задачи, решаемые на каждом этапе отработки РДТТ. Принципы совмещения целей и задач. Оценка надежности РДТТ на разных этапах отработки.</p> <p>Тема 2 Требования к содержанию КПЭО. Порядок построения КПЭО. Программы-методики, организующие испытания. Документы, выпускаемые на каждом этапе экспериментальной отработки.</p>				
Методы и средства отработки на этапе автономных испытаний узлов и составных частей РДТТ.	10	10	6	24
<p>Тема 3. Функциональные испытания поворотного-управляющего сопла (ПУС) РДТТ. Методы и средства отработки эластичного опорного шарнира (ЭОШ). Измеряемые параметры и телеметрия, применяемая при функциональных испытаниях ПУС. Оборудование для отработки моментных и прочностных характеристик ЭОШ. Анализ статистики. Погрешности средств измерений.</p> <p>Тема 4. Методы и средства отработки точностных параметров РДТТ. Оборудование для определения точностных параметров РДТТ. Анализ статистики. Погрешности средств измерений.</p> <p>Тема 4. Методы и средства отработки точностных параметров РДТТ. Оборудование для определения точностных параметров РДТТ. Анализ статистики. Погрешности средств измерений.</p> <p>Тема 5. Методы и средства отработки статической прочности РДТТ. Оборудование для отработки статической прочности корпусов и сопловых блоков РДТТ. Измеряемые параметры и телеметрия, применяемая при прочностных испытаниях. Определение статической прочности по результатам разрушающих испытаний. Погрешности средств измерений.</p> <p>Тема 6. Методы и средства отработки динамической прочности РДТТ. Оборудование для отработки динамической прочности корпусов и сопловых блоков. Измеряемые параметры и телеметрия, применяемая при динамических</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
испытаниях. Погрешности средств измерений. Тема 7. Отработка эксплуатационных характеристик. Нормативные документы для проведения эксперимента. Температурные диапазоны эксплуатации двигателя. Взаимодействие узлов РДТТ с атмосферной влагой. Методы и средства установления и подтверждения гарантийных сроков и сроков эксплуатации РДТТ. Оборудование для установления и подтверждения гарантийных сроков и сроков эксплуатации РДТТ. Тема 8. Виды и методы неразрушающего контроля. Оборудование для неразрушающего контроля на всех этапах изготовления и эксплуатации РДТТ. Цветная дефектоскопия. Рентген. Ультразвуковые исследования. Визуальный контроль. Акустические испытания. Погрешности методов контроля.				
Методы и средства отработки при огневых стендовых испытаниях (ОСИ).	2	8	6	14
Тема 9. Организация огневых стендовых испытаний. Комплексный анализ результатов испытаний. Испытательное оборудование для проведения ОСИ. Выбор средств измерений при ОСИ. Измерения при ОСИ. Конструирование и монтаж телеметрии в РДТТ. Методы гашения РДТТ после ОСИ. Тема 10. Методы и средства имитации высотных условий работы РДТТ. Определение импульса тяги по результатам ОСИ. Тема 11 Определение внутрибаллистических параметров РДТТ по результатам ОСИ.				
ИТОГО по 9-му семестру	14	18	18	54
ИТОГО по дисциплине	14	18	18	54

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Построение структуры комплексной программы экспериментальной отработки.
2	Конструирование и монтаж телеметрии в РДТТ.
3	Методы неразрушающего контроля в зависимости для узлов и элементов составных частей РДТТ.

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Определение внутрибаллистических характеристик РДТТ по результатам стендовых испытаний.
2	Определение импульса тяги по результатам ОСИ.
3	Определение моментных характеристик ЭОШ по результатам функциональных испытаний ПУС.
4	Определение статической прочности корпусов и сопловых блоков по результатам разрушающих испытаний.

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Евграшин Ю. Б. Проектирование и отработка ракетных двигателей на твёрдом топливе : учебное пособие для вузов / Ю. Б. Евграшин. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2008.	152
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Газодинамические и теплофизические процессы в ракетных двигателях твердого топлива / А.М. Губертов [и др.]. - М.: Машиностроение, 2004.	27
2.2. Периодические издания		
	Не используется	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Волков В. Т. Исследование и стендовая отработка ракетных двигателей на твердом топливе / Волков В. Т., Ягодников Д. А. - Москва: МГТУ им. Баумана, 2007.	http://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-106287	сеть Интернет; авторизованный доступ
Основная литература	Алиев А. В. Внутренняя баллистика РДТТ / Алиев А. В., Амарантов Г. Н., Ахмадеев В. Ф., Бабук В. А. - Москва: Машиностроение, 2007.	http://elib.pstu.ru/Record/lan725	сеть Интернет; авторизованный доступ

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная литература	Евграшин Ю. Б. Проектирование и отработка ракетных двигателей на твёрдом топливе : учебное пособие для вузов / Ю. Б. Евграшин. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2008.	http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib2739	сеть Интернет; свободный доступ
Основная литература	Методы и средства отработки ракетных двигателей твердого топлива. - Пермь: , Изд-во ПНИПУ, 2019. - (Конструкция ракетных двигателей твердого топлива : монография : в 4 ч.; Ч. 4).	http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib7548	сеть Интернет; свободный доступ

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017
Прикладное программное обеспечение общего назначения	MATHCAD 14 Academic, ПНИПУ 2009 г.
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	LabVIEW (NI Academic Site License № 469934)

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
База данных Scopus	https://www.scopus.com/
База данных Web of Science	http://www.webofscience.com/
База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	https://elibrary.ru/
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Информационно-справочная система нормативно-технической документации "Техэксперт: нормы, правила, стандарты и законодательства России"	https://техэксперт.сайт/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лабораторная работа	Компьютер	12
Лекция	Компьютер	1
Лекция	Проектор	1
Практическое занятие	Компьютер	12

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Пермский национальный исследовательский политехнический университет»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
«Методы и средства опытной отработки РДТТ»

Приложение к рабочей программе дисциплины

Специальность	24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей
Специализация программы специалитета	Проектирование ракетных двигателей твердого топлива
Квалификация выпускника:	инженер
Выпускающая кафедра:	Ракетно-космическая техника и энергетические системы
Форма обучения:	Очная
Курс: 5	Семестр: 9
Трудоёмкость:	
Кредитов по рабочему учебному плану:	3 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	108 ч
Форма промежуточной аттестации:	
Зачёт:	9 семестр

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины «Методы и средства опытной отработки РДТТ». Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (9-го семестра учебного плана) и разбито на 3 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены аудиторские лекционные и лабораторные занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по лабораторным работам, выполнения расчетно-графической работы и зачета. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля				
	Текущий		Рубежный		Промежуточный
	С	ТО	ОЛР	Т/КР	
Усвоенные знания					
З.1 Знает принципы построения КПЭО РДТТ, этапы, цели и задачи, решаемые на каждом этапе отработки РДТТ; методики проведения экспериментов и испытаний РДТТ и их отдельных узлов; методы контроля при изготовлении и эксплуатации РДТТ; принципы работы автоматизированных систем сбора информации; теоретические основы анализа двигателей при отработке.	С1	ТО1		Т1	ТВ

Освоенные умения					
У.1 Умеет проводить экспериментальные работы для отработки РДТТ; разрабатывать методику проведения эксперимента; определять необходимый объем измеряемых при эксперименте параметров и выбирать необходимую телеметрию; применять автоматизированные системы регистрации информации; проводить обработку полученных данных с помощью цифровых средств			ПЗ1-3		ПЗ
Приобретенные владения					
В.1 Владеет навыками планирования экспериментальных исследований РДТТ; разработки методик отработки РДТТ; разработки документации на конструирование и монтаж телеметрии в конструкции РДТТ; работы с автоматизированными системами обработки информации; автоматизированной обработки экспериментальных данных.			ОПЗ 1-3 ОЛР 1-4		ПЗ

С – собеседование по теме; ТО – теоретический опрос; ОПЗ – отчет по практическому занятию; ОЛР – отчет по лабораторной работе; Т/КР – рубежное тестирование (контрольная работа); ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание; КЗ – комплексное задание экзамена.

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде зачета, проводимая с учетом результатов текущего и рубежного контроля.

2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;

– текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;

– промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланочного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по лабораторным работам, рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

– межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;

– контроль остаточных знаний.

2.1. Текущий контроль усвоения материала

Текущий контроль усвоения материала в форме собеседования или выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении итоговой аттестации.

2.2. Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) проводится в форме защиты лабораторных и практических работ и рубежного тестирования (после изучения каждого модуля учебной дисциплины).

2.2.1. Защита лабораторных работ

Всего запланировано 4 лабораторные работы. Типовые темы лабораторных работ приведены в РПД.

Защита лабораторной работы проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.2.2. Рубежное тестирование

Согласно РПД запланировано 2 рубежных контрольных теста после освоения студентами учебных модулей дисциплины. Первый тест – по модулю 1 «Характеристики двигателей на твердом ракетном топливе», второй тест – по модулю 2 «Эксплуатационные и проектные характеристики двигателя».

Типовые задания первого теста:

1. Назовите основные принципы планирования отработки ракетных двигателей.
2. Назовите лишний элемент средства имитации высотных условий работы двигателя.
а) Выхлопной диффузор; б) ТНА; в) Барокамера; г) Сопло.
3. В каких единицах не может измеряться тяга РД?
а) Н; б) кГс; в) Па; г) Тс.

Типовые задания второго теста:

1. Назовите основные дроссельные характеристики двигателя
 2. Укажите элемент который выступает в роли горючего связующего:
а) алюминий б) бутадиеновый каучук в) дибутилфталат
г) перхлорат аммония
 3. Назовите основные методы имитации высотных условий работы сопла в наземных условиях.
- Типовые шкала и критерии оценки результатов рубежной контрольной работы приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.3. Выполнение комплексного индивидуального задания на самостоятельную работу

Для оценивания навыков и опыта деятельности (владения), как результата обучения по дисциплине, не имеющей курсового проекта или работы, используется индивидуальное комплексное задание студенту.

Типовые шкала и критерии оценки результатов защиты индивидуального комплексного задания приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.4. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех лабораторных работ и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

2.4.1. Процедура промежуточной аттестации без дополнительного аттестационного испытания

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета. Зачет по дисциплине основывается на результатах выполнения предыдущих индивидуальных заданий студента по данной дисциплине.

Критерии выведения итоговой оценки за компоненты компетенций при проведении промежуточной аттестации в виде зачета приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.4.2. Процедура промежуточной аттестации с проведением аттестационного испытания

В отдельных случаях (например, в случае переаттестации дисциплины) промежуточная аттестация в виде зачета по дисциплине может проводиться с проведением аттестационного испытания по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки освоенных умений и комплексные задания (КЗ) для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности всех заявленных компетенций.

2.4.2.1 Типовые вопросы и задания для зачета по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Виды средств и методов обработки РДТТ.
2. Допустимые пределы отклонения от заданных характеристик.
3. Погрешности средств измерений.
4. Рабочее давление в двигателе.
5. Температурные диапазоны эксплуатации двигателя.
6. Способы и оборудование для неразрушающего контроля. Цветная дефектоскопия.
7. Способы и оборудование для неразрушающего контроля. Рентген.

2.4.2.2 Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений:

1. Произвести описание конструкции испытательного стенда.
2. Описать принципы моделирования условий полета ракетного двигателя на высотном стенде.
3. Описать методы визуального контроля качества ракетного двигателя.

2.4.2.3 Типовые комплексные задания для контроля приобретенных владений:

1. Определить моментные характеристики органов управления по результатам стендовых испытаний.
2. Проанализировать характеристики представленного испытательного стенда.

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов компетенций

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при экзамене считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Типовые критерии и шкалы оценивания уровня сформированности компонентов компетенций приведены в общей части ФОС образовательной программы.

Общая оценка уровня сформированности всех дисциплинарных компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки зачет, не зачет. Все результаты контроля заносятся в ведомость и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде зачета используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.

Приложение к ФОС для проведения промежуточной аттестации по дисциплине «Методы и средства опытной отработки РДТТ»

Типовые контрольные задания для оценки результатов обучения

Вопросы для контроля усвоенных знаний:

Перечень вопросов для оценивания дисциплинарной части компетенции ПК-1.6:

1. Виды средств и методов отработки РДТТ.
2. Допустимые пределы отклонения от заданных характеристик.
3. Погрешности средств измерений.
4. Рабочее давление в двигателе.
5. Температурные диапазоны эксплуатации двигателя.
6. Способы и оборудование для неразрушающего контроля.
7. Способы и оборудование для разрушающего контроля.

Задания для контроля усвоенных умений:

Перечень вопросов для оценивания дисциплинарной части компетенции ПК-1.6:

1. Произвести описание конструкции испытательного стенда.
2. Описать принципы моделирования условий полета ракетного двигателя на высотном стенде.
3. Описать методы визуального контроля качества ракетного двигателя.
4. Описать методы акустического контроля ракетного двигателя.
5. Перечислить сферы применения цветной дефектоскопии.

Задания для контроля усвоенных владений:

Перечень вопросов для оценивания дисциплинарной части компетенции ПК-1.6:

1. Определить моментные характеристики органов управления по результатам стендовых испытаний.
2. Проанализировать характеристики представленного испытательного стенда.
3. Опишите с приведением обоснования способы и последовательность проведения испытаний на герметичность камер сгорания.
4. Опишите с приведением обоснования способы и последовательность проведения испытаний двигателя прочность.
5. Опишите, какой анализ может быть выполнен для РДТТ с помощью высотного стенда.