Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

"Московский авиационный институт
(национальный исследовательский университет)"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____Козорез Д.А.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (000205584)

Технический контроль и измерения

(указывается наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки Двигатели летательных аппаратов
Квалификация выпускника Бакалавр

Профиль подготовки Технология производства авиационных ГТД
Форма обучения очная
(очно, очно-заочное, заочное)
Выпускающая кафедра ТПАД
Обеспечивающая кафедра ТПАД
Кафедра-разработчик рабочей программы 1105

Семестр	З.Е.	Трудоемкость, час.	Лекций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	СРС, час	Экзаме-нов, час.	Форма промежуточного контроля
7	3	108	26	10	12	60	0	Зч
Итого	**3**	**108**	**26**	**10**	**12**	**60**	**0**	

Москва
2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы рабочей программы

1. Цели освоения дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения.
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
3. Структура и содержание дисциплины.
4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.
6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.
8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Приложения к рабочей программе дисциплины

Приложение 1. Аннотация рабочей программы
Приложение 2. Прикрепленные файлы

Программа составлена в соответствии с требованиями СУОС МАИ, разработанного на основе ФГОС ВО (3++) по направлению 24.03.05 Двигатели летательных аппаратов

Авторы программы:

Якушев Д.А. _____
Васильев В. _____

Заведующий обеспечивающей кафедрой ТПАД _____

Программа одобрена:

Заведующий выпускающей кафедрой ТПАД

Директор выпускающего филиала СТ

_____ _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ.

Целью освоения дисциплины Технический контроль и измерения является достижение следующих результатов освоения(РО):

N	Шифр	Результат обучения
1	В-1(ДПК-8.2)	Владеть методами и программами испытний при сертификации продукции
2	В-2(ПКР-11.2)	Владеть навыками разработки методик и организации проведения экспериментов и испытаний ДЛА
3	З-1(ДПК-3.2)	Знать методы проведения научных исследований
4	З-1(ДПК-8.1)	Знать основы сертификации продукции
5	З-1(ПКР-11.1)	Знать правила проведения диагностики режимов работы авиационных и ракетных двигателей и энергоустановок ЛА
6	З-2(ДПК-8.2)	Знать порядок проведения сертификации продукции, услуг
7	З-2(ПКР-11.2)	Знать порядок подготовки и проведения испытаний авиационных и ракетных двигателей и энергоустановок ЛА и их агрегатов
8	У-1(ДПК-3.1)	Уметь обрабатывать научно-исследовательские данные с применением компьютерных технологий
9	У-1(ПКР-11.1)	Уметь проводить обработку и анализ результатов диагностики с использованием автоматизированных систем регистрации авиационных и ракетных двигателей, силовых и энергетических установок

Перечисленные РО являются основой для формирования следующих компетенций:

N	Шифр	Компетенция
1	ДПК-3	Способность принимать участие в научно-исследовательских работах в качестве исполнителя, выполняя техническую работу с применением компьютерных технологий
2	ДПК-8	Способность принимать учсастие в проведении сертификации продукции, технологических процессов и услуг
3	ПКР-11	Способен ориентироваться в методике и организации проведения экспериментов, испытаний и диагностики, проводить обработку и анализ результатов с использованием автоматизированных систем регистрации
4	ПКР-12	Способен формулировать основные технические конструктивные и прочностные показатели, требования по ресурсу, уровню надежности, ремонтопригодности и эксплуатационной технологичности
5	ПКР-15	Способен участвовать в выполнении проектных разработок на основе типовых решений обеспечения теплового режима в элементах конструкции силовых установок и агрегатов ЛА

6	ПКР-18	Готов к участию в организации экспериментальных исследований и тепловых испытаний элементов теплонапряженных конструкций силовых установок и агрегатов ЛА
7	ПКР-19	Способен к организации работ по повышению качества продукции авиастроительной отрасли
8	ПКР-21	Готов к выполнению испытаний авиационной техники, авиационных воздушно-реактивных двигателей

Индикаторы достижения компетенций, служащие для проверки сформированности части соответствующей компетенции:

N	Шифр	Индикатор компетенций
1	ДПК-3.1	Выполняет диагностику, контроль и технические измерения физических величин, в том числе с применением средств автоматизации
2	ДПК-3.2	Применяет умения разработки технологического обеспечения испытаний узлов, агрегатов и изделий
3	ДПК-8.1	Демонстрирует знание методов технических измерений физических величин, контроля основных параметров функционирования изделий
4	ДПК-8.2	Принимает учсастие в проведении сертификации продукции технологических процессов в авиадвигателестроении
5	ПКР-11.1	Проводит диагностику режимов работы авиационных и ракетных двигателей и энергоустановок ЛА
6	ПКР-11.2	Формулирует порядок подготовки и проведения испытаний авиационных и ракетных двигателей и энергоустановок ЛА и их агрегатов
7	ПКР-11.1	Проводит диагностику режимов работы авиационных и ракетных двигателей и энергоустановок ЛА
8	ПКР-11.2	Формулирует порядок подготовки и проведения испытаний авиационных и ракетных двигателей и энергоустановок ЛА и их агрегатов

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.

Дисциплина Технический контроль и измерения является предшествующей и последующей для следующих дисциплин:

N	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость практики составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы), 108 часа(ов).

Модуль	Раздел	Лекции	Практич. занятия	Лаборат. работы	СРС	Всего часов	Всего с экзаменами и курсовыми
Технический контроль на предприятии авиационной промышленности	Виды технического контроля.	16	0	4	28	48	108
	Технические измерения	10	10	8	32	60	
Всего		**26**	**10**	**12**	**60**	**108**	**108**

3.1. Лекции

№ п/п	Раздел дисциплины	Объем часов	Тема лекции
1	1.1.Виды технического контроля.	8	Виды технического контроля.
2	1.1.Виды технического контроля.	8	. Методы технического контроля.
3	1.2.Технические измерения	10	Измерения физических величин
Итого:		**26**	

3.2. Содержание лекций

1.1.1. Виды технического контроля. (АЗ: 8, СРС: 14)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

Прикрепленные файлы: 1 СИМ ИЛА-тест.pdf

Описание: Контроль качества в зависимости от этапов, осуществляется на стадии производства и на стадии эксплуатации.
На стадии производства контроль качества делится на: входной, операционный, приемочный, инспекционный.
Входной контроль осуществляется для всей входящей продукции, которая предназначается при изготовлении, ремонте или эксплуатации продукции. Например, контроль привезенного сырья на производстве относится к входному контролю.
Операционный контроль проводится во время выполнения или после завершения технологической операции при производстве изделий.
Основная цель такого контроля – предотвратить появление дефектов в процессе изготовления и выявить причины появления дефектов.
Инспекционный контроль Главными задачами инспекционного контроля являются соблюдение условий и правил применения сертификата соответствия и знака обращения на рынке.
Кроме того в задачи инспекционного контроля входит анализ состояния производства, то есть речь идет о проверке соответствия нормативно-технической документации, соблюдения инструкций и прочих документов, влияющих на безопасность товаров.
Приемочный контроль - это контроль качества конечной генеральной совокупности изделий, проводимый на основе выборок ограниченного объема. Такая совокупность называется партией.
Поставщика, как правило, называют производителем, получателя - потребителем. Целью контроля качества является определение степени соответствия изделий или какого-либо вида деятельности заданным требованиям. Контролю подвергаются признаки качества или, по-другому, контролируемые признаки. Значения контролируемых признаков сравниваются с заданными значениями.
По срокам проведения контроль делится на непрерывный, периодический и летучий.
При непрерывном контроле информация о контролируемых параметрах поступает постоянно. Он нужен при нестабильном технологическом процессе производства, при частых сменах рецептуры, при влиянии многих случайных факторов на контролируемые параметры и пр.
При периодическом контроле поступление информации о контролируемых параметрах происходит через определенные интервалы времени.
Летучий контроль проводится в случайное время. Эффективность летучего контроля обусловливается его внезапностью, правила обеспечения которой должны быть специально разработаны. Летучий контроль выполняется непосредственно на месте изготовления, ремонта, хранения и т. п.
По характеру влияния на объект контроль может быть разрушающий и неразрушающий.
Разрушающий контроль – это совокупность таких видов контроля, которые требуют отбора проб или вырезки образцов непосредственно из материала объекта, при этом объект остается неработоспособен до восстановления мест отбора проб (образцов).
Неразрушающий контроль– это контроль надежности и основных рабочих свойств и параметров объекта или отдельных его элементов и узлов, который проводится без выведения объекта из работы либо его демонтажа.
По полноте охвата контролируемых изделий контроль разделяется на сплошной и выборочный.
При сплошном контроле проверяется каждая единица продукции в партии. К сплошному контролю, например, относится разбраковка

Версия: AAAAAAVT78Q Код: 000205584

1.1.2. . Методы технического контроля. (АЗ: 8, СРС: 8)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

Прикрепленные файлы: 2 СИМ ИЛА-тест.pdf

Описание: Технический контроль – это проверка соответствия продукции или процесса, от которого зависит ее качество, установленным требованиям. На стадии разработки продукции технический контроль заключается в проверке соответствия опытного образца техническому заданию, технической документации, правилам оформления, изложенным в ЕСКД (единая система конструкторской документации); на стадии изготовления он охватывает качество, комплектность, маркировку,
количество предъявляемой продукции, ход (состояние) производственных процессов; на стадии эксплуатации состоит в проверке соблюдения требований эксплуатационной и ремонтной документации.
Технический контроль включает три основных этапа:
1) получение первичной информации о фактическом состоянии объекта
контроля, контролируемых признаках и показателях его свойств;
2) получение вторичной информации – отклонений от заданных параметров
путем сопоставления первичной информации с запланированными критериями, нормами и требованиями;
3) подготовка информации для выработки соответствующих управляющих
воздействий на объект, подвергавшийся контролю.
Организационные формы и виды процессов технического контроля качества продукции весьма разнообразны. Поэтому целесообразно их деление на группы по классификационным признакам. Выделяют следующие виды контрольных операций:
По стадиям жизненного цикла изделия:
• контроль проектирования новых изделий;
• контроль производства и реализации продукции;
• контроль эксплуатации или потребления,
По объектам контроля:
• контроль предметов труда;
• контроль средств производства;
• контроль технологии;
• контроль труда исполнителей;
• контроль условий труда.
По стадиям производственного процесса:
• входной контроль, предназначенный для проверки качества материалов, полуфабрикатов, инструментов и приспособлений до начала производства
• промежуточный контроль, выполняемый по ходу технологического процесса (пооперационный);
• окончательный приемочный контроль, проводимый над заготовками, деталями, сборочными единицами, готовыми изделиями;
• контроль транспортировки и хранения продукции.
По степени охвата продукции:
• сплошной контроль, выполняемый при 100%-ном охвате предъявляемой продукции. Он применяется в следующих случаях:
а) при ненадежности качества поставляемых материалов, полуфабрикатов, заготовок, деталей, сборочных единиц;
б) когда оборудование или особенности технологического процесса не обеспечивают однородности изготовляемых объектов;
в) при сборке в случае отсутствия взаимозаменяемости;
г) после операций, имеющих решающее значение для качества последующей обработки или сборки;
д) после операций с возможным выносом брака;

Версия: AAAAAAV178Q Код: 000205584

1.2.1. Измерения физических величин (АЗ: 10, СРС: 10)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

Прикрепленные файлы: 3 СИМ ИЛА.pdf

Описание: • измерительный контроль, применяемый для оценки значений контролируемых параметров изделия: по точному значению (используются инструменты и приборы шкальные, стрелочные и др.) и по допустимому диапазону значений параметров (применяются шаблоны, калибры и т.п.);
• регистрационный контроль, осуществляемый для оценки объекта контроля на основании результатов подсчета (регистрации определенных качественных признаков, событий, изделий);
• органолептический контроль, осуществляемый посредством только органов чувств без определения численных значений контролируемого объекта;
• визуальный контроль — вариант органолептического, при котором контроль осуществляется только органами зрения;
• контроль по образцу, осуществляемый сравнением признаков контролируемого, изделия с признаками контрольного образца (эталона);
• технический осмотр, осуществляемый в основном с помощью органов чувств и при необходимости — с привлечением простейших средств контроля.
Методы технического контроля характерны для каждого участка производства и объекта контроля. Здесь различают:
• визуальный осмотр, позволяющий определить отсутствие поверхностных дефектов;
• измерение размеров, позволяющее определять правильность форм и соблюдения установленных размеров в материалах, заготовках, деталях и сборочных соединениях;
• лабораторный анализ, предназначенный для определения механических, химических, физических, металлографических и других свойств материалов, заготовок, деталей;
• механические испытания для определения твердости, прочности и других параметров;
• рентгенографические, электротермические и другие физические методы испытаний;
• технологические пробы, проводимые в тех случаях, когда недостаточно лабораторного анализа;
• контрольно-сдаточные испытания, служащие для определения заданных показателей, качества;
• контроль соблюдения технологической дисциплины;
• изучение качества продукции в сфере потребления;
• электрофизические методы измерения параметров изделия;
• методы исследования и контроля, основанные на использовании электронных, ионных, ортонных пучков.

3.3. Практические занятия

№ п/п	Раздел дисциплины	Объем часов	Наименование практического занятия
1	1.2.Технические измерения	4	Измерение величин и обработка полученных данных.
2	1.2.Технические измерения	6	Технический контроль на предприятии
Итого:		**10**	

3.4. Содержание практических занятий

1.2.1. Измерение величин и обработка полученных данных. (АЗ: 4, СРС: 4)

Форма организации: Практическое занятие

Прикрепленные файлы: 4 СИМ ИЛА-тест.pdf

Описание: Смысл статистических методов контроля качества заключается в значительном снижении затрат на его проведение по сравнению со сплошным контролем, с одной стороны, и в исключении случайных изменений качества продукции - с другой.

Различаются две области применения статистических методов в производстве

- при регулировании хода технологического процесса с целью удержания

его в заданных рамках

- при приемке изготовленной продукции

Для контроля технологических процессов решаются задачи статистического анализа точности и стабильности технологических процессов и их статистического регулирования. При этом за эталон принимаются допуски на контролируемые параметры, заданные в технологической документации, и задача заключается в жёстком удержании этих параметров в установленных пределах. Может быть поставлена также задача поиска новых режимов выполнения операций с целью повышения качества конечного производства.

Прежде чем браться за применение статистических методов в производственном процессе, необходимо четко представлять цель применения этих методов и выгоду производства от их применения. Очень редко данные используются для заключения о качестве в том виде, в каком они были получены. Обычно для анализа данных используются семь, так называемых, статистических методов или инструментов контроля качества:

1) диаграмма Парето (Pareto Diagram);
2) причинно-следственная диаграмма Исикавы (Cause and Effect Diagram);
3) контрольная карта (Contrat Chait);
4) гистограмма (Histogram);
5) диаграмма разброса (Scatter Diagram);
6) метод расслаивания (Stratification);
7) контрольные листки.

1.2.2. Технический контроль на предприятии (АЗ: 6, СРС: 6)

Форма организации: Практическое занятие

Прикрепленные файлы: 6 СИМ ИЛА-тест.pdf

Описание: Контроль качества — это деятельность, включающая проведение измерений, экспертизы, испытаний или оценки параметров объекта и сравнение полученных величин с установленными требованиями к этим параметрам (показателями качества).

Контролировать можно не только ход выполнения плана, протекание процесса производства, но и работу специалистов. Для того чтобы проверить работников используются специальные тесты и экзамены.

Контроль качества в зависимости от этапов, осуществляется на стадии производства и на стадии эксплуатации.

По полноте охвата контролируемых изделий контроль разделяется на сплошной и выборочный.

При сплошном контроле проверяется каждая единица продукции в партии. К сплошному контролю, например, относится разбраковка товаров в торговле, оценка дефектности штучных изделий и пр.

Сплошной контроль возможен только при использовании неразрушающих методов испытаний. Результаты сплошного контроля отличаются достаточной достоверностью. Однако такой контроль длителен, требует большого штата контролеров и значительных затрат.

При выборочном контроле производится контроль выборки (пробы) из партии продукции для получения информации о признаках в партии. Использование выборочного контроля приводит к уменьшению штата контролеров, длительности и стоимости контроля. При выборочной разбраковке изделий контролер может уделить больше времени контролю каждого изделия и сделать его более точно. Однако процедура выборочного метода должна строиться на научной основе, иначе результаты будут недостоверны. Для этого необходимо применять статистические методы выборочного контроля, которые позволяют учесть риск поставщика и риск потребителя, определяемые ошибками первого и второго рода. Эти ошибки неизбежны при оценке партии товаров по выборке.

Ошибка первого рода имеет место, когда партия кондиционной продукции, соответствующей нормативным документам, оценивается по выборке как негодная. Наибольшая вероятность α забраковки кондиционной продукции называется риском поставщика (изготовителя).

Ошибка второго рода возникает, когда некондиционная (бракованная) партия продукции оценивается по выборке как хорошая и принимается. Наибольшую вероятность β приемки бракованной партии продукции за доброкачественную называют риском потребителя.

Качество должно отвечать следующим требованиям:

- быть стабильным (стабильность=качество)
- характеризовывать все свойства продукции
-удовлетворять потребности в соответствии с назначением

Для чего же нужны требования к качеству? Для того, чтобы потребитель был уверен, чтобы у продукции была гарантия качества в соответствии с договором (или контрактом). Нередко, потребитель при заключении договоров (контрактов) опирается на соответствие ее международным стандартам. Предприятие, которое соответствует всем заявленным требованиям, станет наиболее конкурентоспособен, по сравнению с другими.

Также, существует 7 групп показателей качества:

1. Показатель назначения - определяет область применения продукции и положительный эффект от использования.
2. Показатель надежности - безусловный плюс для продукции, так как обуславливает долговечность или ремонтопригодность.

ВерсияIAAAAAAVT78Q Код: 000205584

3.5. Лабораторные работы

№ п/п	Раздел дисциплины	Объем часов	Наименование лабораторной работы
1	1.1.Виды технического контроля.	4	Приведение параметров двигателя к стандартным условиям
2	1.2.Технические измерения	4	Испытание лопасти авиационного винта на вибродина-мическом стенде.
3	1.2.Технические измерения	4	Датчики физических величин. Классификация и основные характеристики измерительных преобразователей.
Итого:		**12**	

3.6.Содержание лабораторных работ

1.1.1. Приведение параметров двигателя к стандартным условиям (АЗ: 4, СРС: 6)
Форма организации: Лабораторная работа

1.2.1. Испытание лопасти авиационного винта на вибродина-мическом стенде. (АЗ: 4, СРС: 6)
Форма организации: Лабораторная работа

1.2.2. Датчики физических величин. Классификация и основные характеристики измерительных преобразователей. (АЗ: 4, СРС: 6)
Форма организации: Лабораторная работа

3.7. Курсовые работы и проекты по дисциплине

3.8. Промежуточная аттестация

1. Зачет (7 семестр)

Прикрепленные файлы: Зачет (7 семестр).pdf, Вопросы к зачету Испыьание ДЛА.pdf

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Основная и дополнительная литература по дисциплине
2. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».
3. Ресурсы научно-технической библиотеки МАИ.
4. Информационные стенды кафедры.

Вопросы для самостоятельной работы по темам:

№	Раздел дисциплины	Вопросы для самостоятельной работы
1	Технические измерения	Тех.контроль, измерения и испытания.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Описание показателей, критерии оценивания компетенций и описание шкал оценивания осуществляются в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки результатов обучения студентов по дисциплине (Приказ №42 от 04.04.2014 «Об утверждении положения «Рейтинг по дисциплине»).

Для оценивания интегрированных и практико-ориентированных заданий обучающихся используются следующие критерии по 100-балльной шкале:

1. Формулирование представленной информации в виде проблемы;
2. Предложение способа решения проблемы;
3. Обоснование способа решения проблемы;
4. Демонстрация способа решения проблемы.

Оценивание осуществляется по следующей шкале:

100-балльная шкала	Результат освоения
менее 40	Критерий не сформирован
41-70	Критерий четко не выражен
71-100	Критерий выражен четко

Для оценивания ситуационных заданий используется следующая шкала:

100-балльная шкала	Результат освоения
менее 30	обучающийся не может сформулировать проблему, представленную в задании
31-50	обучающийся формулирует поставленную задачу, у него сформированы изолированные знания и умения, однако отсутствуют интегрированные понятия и навыки, в результате чего допущены ошибки в решении и задание не выполнено
51-80	задание выполнено, обучающийся применяет знания для решения поставленной проблемы, однако не сформированы компетенции, вследствие чего обучающийся испытывает затруднения в демонстрации способов решения задачи
81-100	задание выполнено как в теоретическом, так и в практическом плане, обучающийся легко демонстрирует свою компетентность по данному вопросу

Фонды оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения, включают в себя:

• вопросы к промежуточной аттестации.

Перечень компетенций и этапы их формирования приведены в следующей таблице:

N	Шифр	Компетенция	Этапы формирования компетенции
1	ДПК-3	Способность принимать участие в научно-исследовательских работах в качестве исполнителя, выполняя техническую работу с применением компьютерных технологий	2. Датчики физических величин. Классификация и основные характеристики измерительных преобразователей..
2	ДПК-8	Способность принимать учсастие в проведении сертификации продукции, технологических процессов и услуг	2. Измерения физических величин.
3	ПКР-11	Способен ориентироваться в методике и организации проведения экспериментов, испытаний и диагностики, проводить обработку и анализ результатов с использованием автоматизированных систем регистрации	2. Датчики физических величин. Классификация и основные характеристики измерительных преобразователей..
4	ПКР-12	Способен формулировать основные технические конструктивные и прочностные показатели, требования по ресурсу, уровню надежности, ремонтопригодности и эксплуатационной технологичности	Семестр - 7
5	ПКР-15	Способен участвовать в выполнении проектных разработок на основе типовых решений обеспечения теплового режима в элементах конструкции силовых установок и агрегатов ЛА	1. Технический контроль на предприятии.
6	ПКР-18	Готов к участию в организации экспериментальных исследований и тепловых испытаний элементов теплонапряженных конструкций силовых установок и агрегатов ЛА	Семестр - 7
7	ПКР-19	Способен к организации работ по повышению качества продукции авиастроительной отрасли	1. Технический контроль на предприятии.
8	ПКР-21	Готов к выполнению испытаний авиационной техники, авиационных воздушно-реактивных двигателей	Семестр - 7

Вопросы к промежуточной аттестации

"Технический контроль и измерения"

1. Зачет (7 семестр)

Прикрепленные файлы: Зачет (7 семестр).pdf, Вопросы к зачету Испыьание ДЛА.pdf

6. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

а) Основная литература:

• Название Количество

Серов М.М. Материаловедение / М.М. Серов, В. А. Васильев: учеб. пособие. М.: МАТИ, 2006 – 426с
ISBN 5-93271-341-0 21

Методы и средства измерений, контроля и испытаний: Учебное пособие / В. А. Васильев, А.М. Шолом, М.Н. Александров, С.В. Александрова М.: ПРОБЕЛ-2000, МАТИ, 2014. – 356с.
ISBN 978-5-98604-480-4 14

Барабанова О.А., Васильев В.А., Одиноков С.А. Семь инструментов контроля качества. – М.: Издательский центр «МАТИ» - РГТУ им. К.Э. Циолковского 2003, - 88с 1 ???

Гришаева С.А. Управление качеством и конкурентоспособность [Текст]: учеб. пособие / Гришаева С.А., Р.М. Тихонов, В. А. Васильев, под ред. В. А. Васильева. – М.: МАТИ, 2011. – 136с
ISBN 978-5-93271-592-5 2

Основы менеджмента качества: учебное пособие [Текст]/С.А. Гришаева, Е.В. Борисова, Е. Ю. Барменков, Е.Б. Бобрышев, М.М. Данин / под ред. В. А. Васильева. – М.: МАТИ, 2009. – 218с
ISBN 978-5-93271-524-6 21

Инструментарий повышения качества организации производства. Методические указания к проведению практических занятий. Е.В. Борисова, Е. Ю. Барменков, К.В. Лехт. М.: ИЦ МАТИ, 2008. - 48с. 22

Процессный подход в управлении проектами [Текст]: учеб. Пособие / Ш.Н. Каландаришвили, С.А. Гришаева, Е.В. Борисова, В. А. Васильев, под ред. В. А. Васильева. – М.: МАТИ, 2011. – 128с
ISBN 978-5-93271-591-8 22

Исследование технологических методов обеспечения промышленной чистоты изделий. Методические указания к проведению лабораторных работ / Ю.М. Мирош, В. А. Васильев, Е.В. Борисова. М.: МАТИ, 2008. – 36с 17

Менеджмент процессов на предприятиях: теория и практика: М50 учеб. пособие / В. А. Васильев, Д.А. Колесников, А.В. Цырков, Ю.В. Егоров, Р.М. Гатауллин. под ред. В. А. Васильева. – М.: МАТИ, 2006. – 175с
ISBN 5-93271-334-8 9

Управление качеством: учебное пособие / Е.В. Борисова, В. А. Васильев, Р.М. Гатауллин, Ш.Н. Каландаришвили / Под ред. В. А. Васильева, М.: ИЦ МАТИ, 2007. - 64с.

14

Метод анализа видов и последствий отказов. В.И. Борзов, Е.В. Борисова, М.М. Данин, П.И. Пашков - М.: МАТИ, 2008. – 80с
ISBN 978-5-93271-478-2 18

Инструментарий управления качеством: учебное пособие [текст] / С.А. Гришаева, Е.В. Борисова, М.М. Данин, Г.М. Шишков. под ред. В. А. Васильева. – М.: МАТИ, 2009. – 126с
ISBN 978-5-93271-532-1 29

Методы менеджмента качества: Учебное пособие / А.В. Бирюков, В. А. Васильев, Р.М. Гатауллин, Ш.Н. Каландаришвили, Г.В. Панкина, под ред. В. А. Васильева. – М.: МАТИ, 2007. – 128с
ISBN 978-5-93271-411-9 15

Барабанова О.А., Васильев В.А., Москалёв П.В. Семь инструментов управления качеством. Бенчмаркинг. Развёртывание функции качества. - М.: Изд-во «МАТИ» - РГТУ им. К.Э. Циолковского 201603, - 48с 2???

Васильев В.А., Одиноков С.А. Методология управления и улучшения качества инновационных технологических процессов. - М.: Изд-во МАИ, 2016, - 160с.: ил.
ISBN 978-5-4316-0338-9 136

Бирбраер Р.А. Создание эффективных машиностроительных производств. М.: Янус –К, 2005, 288с. с илл.
ISBN 5-8037-0298-6 10

Версия: AAAAAAVT78Q Код: 000205584

б) Дополнительная литература:

• Название Количество

Инструментарий качества. Инструменты контроля качества. Часть 1. Методические указания для проведения практических занятий по курсу «Управление качеством» / А.В. Бирюков, Г. В. Панкина / Под ред. В. А. Васильева, М.: ИЦ МАТИ, 2008. - с. 48

Мирош Ю.М. Обеспечение качества сложных технических систем: Учебное пособие / Ю.М. Мирош, В.А. Васильев, М.: МАТИ, 2008. – 80с.
ISBN 978-5-93271-446-1 1

Инструментарий качества. Инструменты контроля качества. Часть 2. Методические указания для проведения практических занятий по курсу «Управление качеством» / А.В. Бирюков, Г. В. Панкина / Под ред. В. А. Васильева, М.: ИЦ МАТИ, 2008. - с. 47

Гатауллин Р.М. «Организация конкурентоспособного производства» Монография – М.: «Экономика и финансы», 2001 -144с 180

Гатауллин Р.М. Организация конкурентоспособного производства. Средства и методы. М.: «ЛАТМЭС», 2001, 365с.
ISBN 5-93271-071-3 46

Бирбраер Р.А., Альтшулер И.Г. Основы инженерного консалтинга: Технология, экономика, организация. – 2-е изд. перераб. доп. М.: Дело, 2007. – 232с., ил.
ISBN 978-5-7749-0485-3 8

Инструментарий управления качеством: Учебное пособие / С.А. Гришаева, Е.В. Борисова, М.Н. Александров, С.В. Александрова / Под ред. В. А. Васильева. М.: ПРОБЕЛ-2000, МАТИ, 2014. – 131с.
ISBN 978-5-98604-479-8 7

Семь инструментов управления качеством: Учебное пособие / А.В. Бирюков, В.И. Борзов, Е.В. Борисова, В. А. Васильев, П.И. Пашков / Под ред. В. А. Васильева, М.: ИЦ МАТИ, 2007. - 94с.
ISBN 978-5-93271-409-6 16

Васильев В.А. Инструментарий качества: практическое решение: учеб. пособие, ч.2 / В.А. Васильев, Е.Б. Бобрышев, К.В. Лехт; под ред. В.А. Васильева. М.: МАТИ, 2008. – 108с.
ISBN 978-5-93271-449-2 11

Васильев В.А. Инструментарий качества: практическое решение: учеб. пособие, ч.1 / В.А. Васильев, Е.Б. Бобрышев, К.В. Лехт; под ред. В.А. Васильева. М.: МАТИ, 2008. – 142с.
ISBN 978-5-93271-448-5 3

Панкина Г.В. Подтверждение соответствия продукции установленным требованиям: возможности и перспективы. М.: «МАТИ» - РГТУ им. К.Э. Циолковского 2001, - 163с
ISBN 5-93271-069-1 14

Мирош Ю.М., Васильев В.А. Анализ и оценка результативности процессов обеспечения качества. - М.: ИЦ МАТИ, 2009. - 84с. 12

Всеобщее управление качеством: Учебник для вузов / О.П. Глудкин, Н.М. Горбунов, А.И. Гуров, Ю.В. Зорин; Под ред. О.П. Глудкина. М.: Радио и связь, 1999.-600с.: ил
ISBN 5-256-01376-9 4

В.А. Васильев, А.А. Лозован, И.Н. Пашков, М.М. Серов. Научные предпосылки и практика производства метастабильных материалов. М.: «МАТИ» - РГТУ им. К.Э. Циолковского 2002, - 206с 15

Блантер М.С., Головин И.А., Головин С.А., Ильин А.А., Саррак В.И. Механическая спектроскопия металлических материалов. Под редакцией Головина С.А., Ильина А.А. М.: МИА, 1994 – с.256.
ISBN 5-900359-13-1 5

Афонин А.Н. Управление качеством производственных и технологических процессов изготовления лопаточных машин газотурбинных двигателей. М.: МАТИ, 2005. – 313с.
ISBN 5-93271-253-8 6

Версия: AAAAAAVT78Q Код: 000205584

7. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Для обеспечения образовательного процесса по дисциплине обучающимся предоставляется возможность круглосуточного дистанционного индивидуального доступа к электронным библиотечным системам из любой точки, в которой имеется доступ к сети «Интернет».

Наименование ресурса	Интернет-ссылка на ресурс
"ZNANIUM.COM"	
Договор № 4855 эбс/027-1-3200-20 от 08.12.2020 с ООО "ЗНАНИУМ" С «18»12.2020 г. по «17»12.2021 г	http://znanium.com
Договор № эбс/027-1-3026-21 от 22.12.2021 с ООО "ЗНАНИУМ" С «15»12.2021 г. по «31»12.2022 г	https://znanium.com/
Договор № эбс/027-1-2586-22 от 07.12.2022 с ООО "ЗНАНИУМ" С «20»12.2022 г. по «31»12.2023 г	
ООО "Издательство Лань"	
Договор № 027-1-0234-21 от 18.02.2021 года с ООО "Издательство Лань" С «22 »_02. 2021г. по « 21» 02.2022 г	e.lanbook.com
Договор № 027-1-0234-21 от 18.02.2021 года с ООО "ЭБС Лань" С «22 »_02. 2021г. по « 21» 02.2022	
Договор № СЭБ 027-0-0400-21 от 15.09.2021 года с ООО "ЭБС Лань" С «15 »_09. 2021г. по « 14» 09.2024	
Договор № 027-1-0169-22 от 07.02.2022 года с ООО "Издательство Лань" С «22 »_02. 2022г. по « 21» 02.2023 г	
Договор № 027-1-0168-22 от 07.02.2022 года с ООО "ЭБС Лань" С «22 »_02. 2022г. по « 21» 02.2023	
ООО "Электронное издательство ЮРАЙТ"	
Электронная библиотечная система ЮРАЙТ. ЭБС "Легендарные книги"	http://biblio-online.ru, https://biblio-online.ru/catalog/legendary
Договор № 027-1-3191-20 от 04.12.2020г ООО "Электронное издательство ЮРАЙТ" для СПО С «04»12.2020 г. по «03»12.2021	https://urait.ru/
Договор № 027-1-3194-20 от 04.12.2020г. с ООО "Электронное издательства ЮРАЙТ" С «04»12.2020 г. по «03»12.2021 г	https://urait.ru/
Договор № 027-1-3034-21 от 03.12.2021г ООО "Электронное издательство ЮРАЙТ" С «04»12.2021 г. по «03»12.2022 г	https://urait.ru/

Договор № 150-1-3269-21 от 10.12.21 ООО "Электронное издательство ЮРАЙТ" для СПО	https://urait.ru/
Договор № 027-1-2554-22 от 01.12.2022г ООО "Электронное издательство ЮРАЙТ" С «04»12.2022 г. по «03»12.2023 г	
Договор № 5537 от 25.11.2022 ООО "Электронное издательство ЮРАЙТ" для СПО	
Электронная библиотека МАИ	
Электронная библиотека МАИ (собственность МАИ). Лицензионный договор № 0267-НИЧ-13 от 11.12.2013 г. с ООО "Дата Экспресс "на право использования программы для ЭВМ Автоматизированная интегрированная библиотечная система (АИБС) «МегаПро» (для размещения Электронной библиотеки МАИ)	https://elibrary.mai.ru/MegaPro/Web
Электронная библиотека Консорциума аэрокосмических вузов России	
Электронная библиотека Консорциума аэрокосмических вузов России. Соглашение о создании Консорциума вузов России "Национальный объединенный аэрокосмический университет" от 03.09.2012 г. Договор о сетевом взаимодействии от 15.12.2014 г. Соглашение от «03»09.2012 г. бессрочно	
Библиотека РФФИ	
Библиотека РФФИ	http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library
Единое окно доступа к образовательным ресурсам	
Единое окно доступа к образовательным ресурсам	http://window.edu.ru/
Polpred.com	
Polpred.com. Обзор СМИ	http://polpred.com
ООО "РУНЭБ"	
Договор № 027-1-3051-20 от 07.12.2020 с ООО "РУНЭБ" С «07»12.2020 г. по «06»12.2028	http://elibrary.ru
Договор № 027-1-2895-21 от 03.12.2021 с ООО "РУНЭБ" С «03»12.2021 г. по «02»12.2039	
Договор № 027-133215-22 от 20.12.2022 с ООО "НЭБ" С «20»12.2022 г. по «19»12.2030	
ООО "Национальный цифровой ресурс "Руконт"	
Договор № РКТ-054/20/027-1-1129-20 от 30.05.2020 с ООО "Национальный цифровой ресурс "Руконт" С «01»06.2020 г. по «31»05.2021 г	http://text.rucont.ru/
Договор № 027-1-1235-21 от 01.06.2021 с ООО "Национальный цифровой ресурс "Руконт" С «01»06.2021 г. по «31»05.2022 г	https://text.rucont.ru/
Договор № 027-1-1467-22 от 09.06.2022 с ООО "Национальный цифровой ресурс "Руконт" С «01»06.2022 г. по «31»05.2023 г	https://text.rucont.ru/

ФГБУ "РГБ"	
Договор о предоставлении доступа к Национальной электронной библиотеке (НЭБ) №101/НЭБ/2139 от 13.11.2018г. с ФГБУ" РГБ" С «13»11. 2018 г. по «12» 11. 2023	http://нэб.рф
НП НЭИКОН	
Соглашение № 715 ДС-2011 от 16.05.2011 о сотрудничестве в Консорциуме НЭИКОН С «16» 05.2011 г с автоматическим продлением	http://archive.neicon.ru
Национальная подписка на-2021 г с РФФИ Государственного задания № 075-00011-20-00	
Web Of Science- https://apps.webofknowledge.com	https://apps.webofknowledge.com
Scopus- http://scopus.com	http://scopus.com
Elsevier-http://www.sciencedirect.com, http://www.elsevierscience.ru/products/science-direct, https://www.elsevier.com/solutions/sciencedirect/content/journal-collections, https://www.elsevier.com/solutions/sciencedirect/content/backfile-collections	http://www.sciencedirect.com, http://www.elsevierscience.ru/products/science-direct, https://www.elsevier.com/solutions/sciencedirect/content/journal-collections, https://www.elsevier.com/solutions/sciencedirect/content/backfile-collections
	http://rd.springer.com, http://www.springerprotocols.com
Математическая база данных zbMATH: http://zbMATH.org	http://zbMATH.org
American Chemical Society (ACS)- https://www.acs.org/content/acs/en.html	https://www.acs.org/content/acs/en.html
American Institute of Physics (AIP)- https://www.scitation.org/	https://www.scitation.org/
American Physical Society- https://journals.aps.org/about	https://journals.aps.org/about
EBSCO Publishing (База CASC)- http://search.ebscohost.com	http://search.ebscohost.com
Cambridge University Press (CUP)- https://www.cambridge.org/core	https://www.cambridge.org/core
IEL издательства IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers , Inc.)- https://ieeexplore.ieee.org	https://ieeexplore.ieee.org
INSPEC компании EBSCO- INSPEC	
Institute of Physics (IOP) издательства IOP Publishing- https://iopscience.iop.org/	https://iopscience.iop.org/
MathSciNet American Mathematical Society- https://www.ams.org/home/page	https://www.ams.org/home/page

Optical Society of America (OSA)- https://www.osapublishing.org/about.cfm	https://www.osapublishing.org/about.cfm
Oxford University Press- https://academic.oup.com/journals/	https://academic.oup.com/journals/
ProQuest Dissertations & Theses Global- https://search.proquest.com/index	https://search.proquest.com/index
ORBIT Intelligence - база данных QUESTEL- https://www.orbit.com/	https://www.orbit.com/
SAGE Publication- https://journals.sagepub.com/	https://journals.sagepub.com/
Annual Reviews Science Collection (AR)- https://www.annualreviews.org	https://www.annualreviews.org
JSTOR- www.jstor.org	www.jstor.org
Wiley. John Wiley & Sons.- https://onlinelibrary.wiley.com/	https://onlinelibrary.wiley.com
Национальная подписка на 2022 г с РФФИ Государственного задания	
Springer Nature:	https://link.springer.com
1. eBoock Collection: журналы, книги - https://link.springer.com	
2. Коллекция журналов и базы данных Springer Nature: https://link.springer.com	
Begell House Inc. https://www.dl.begellhouse.com/collections/6764f0021c05bd10.html	https://www.dl.begellhouse.com/collections/6764f0021c05bd10.html
China Academic Journals (CD Edition) Electronic Publishing House Co., Ltd: https://ar.cnki.net/ACADREF	https://ar.cnki.net/ACADREF
Institute of Electrical and Electronics Engineers: https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp; https://ieeexplore.ieee.org	https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp; https://ieeexplore.ieee.org
EBSCO. https://www.search.ebscohost.com/	https://www.search.ebscohost.com/
INSPEC:	
1. База данных Academic Search Premier	
2. База данных eBook Academic Collection	
3. eBook EngineeringCore Collection	
ORBIT Intelligence - база данных QUESTEL: https://www.orbit.com/	https://www.orbit.com/
SAGE Publication: https://journals.sagepub.com/	https://journals.sagepub.com/
Wiley: https://onlinelibrary.wiley.com/	https://onlinelibrary.wiley.com/

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Эффективным способом развития творческих способностей студентов при изучении дисциплины является самостоятельная работа, которая нацелена на проработку студентами материала прошедших контактных занятий и подготовку к предстоящим занятиям.

Самостоятельная работа студентов проводится ими в соответствии с собственными возможностями. Можно, однако, рекомендовать групповое изучение материалов, обеспечивающее совместную работу нескольких студентов, что положительно влияет на качество проработки программы курса.

В то же время высокая степень усвоения изучаемой дисциплины достигается при постоянной работе студентов над текущим материалом. В этой связи желательна проработка лекционного материала в день его прочтения, что позволяет, во-первых, оперативно (на следующей лекции) снимать возникающие вопросы и, во-вторых, создавать багаж знаний по дисциплине задолго до промежуточной аттестации.

При подготовке к практическим занятиям также необходима проработка лекционного материала. Это позволит осознано работать с предлагаемым материалом преподавателем на практическом занятии, а, следовательно, закладывать базу методик и приемов при решении практических задач.

При изучении материала необходимо делать акцент не на зазубривании материала, а на понимание его физической сути, что развивает мышление и позволяет понять методологию изучаемой дисциплины.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Дисциплина ореинтирована на применение компьютерной технки, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", электронной библиотеки МАИ для поиска, сбора, хранения, обработки и представления информации.

Программное обеспечение, Интернет-ресурсы, электронные библиотечные системы:

Microsoft Windows, Microsoft Office, Kaspersky Security

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Проекционное и мультимедийное оборудование

Лаборатория, оснащенная микрометрами, штангенциркулями, измеряемыми деталями.

Приложение 1

к рабочей программе дисциплины

«Технический контроль и измерения»

Аннотация рабочей программы

Дисциплина "Технический контроль и измерения" является частью "Блока 1 Дисциплины" дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 24.03.05 "Двигатели летательных аппаратов". Дисциплина реализуется на "Московского авиационного института (национального исследовательского университета)" кафедрой (кафедрами) .

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций: ДПК-3, ДПК-8, ПКР-11, ПКР-12 , ПКР-15, ПКР-18, ПКР-19, ПКР-21.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с: техническим контролем и измерениями на производстве

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: Лекция, Практическое занятие, Лабораторная работа.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: промежуточная аттестация в форме Зачет (7 семестр).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (26 часов), практические (10 часов), лабораторные (12 часов) занятия и (60 часов) самостоятельной работы студента.

Приложение 2

к рабочей программе дисциплины

«Технический контроль и измерения»

Прикрепленные файлы

4 СИМ ИЛА-тест.pdf

Вопросы к зачету Испыьание ДЛА.pdf

Зачет (7 семестр).pdf

№ п/п	Тест с выбором одного наиболее правильного ответа
1.	**Из приведенных параметров и показателей качества объекта испытаний (ОИ) неизмеряемыми являются:** 1. удобство пользования 2. давление в шаробалоне 3. температура в камере сгорания ЖРДУ 4. частота вращения вала
2.	**Параметры ОИ могут быть величинами или функцией:** 1. постоянной величиной 2. …….. величиной 3. детерминированной функцией 4. случайной функцией
3.	**Испытательный стенд - техническое устройство, обеспечивающее:** 1. установку объекта испытаний в заданных положениях 2. воздействие на объект 3. получение информации и управление процессом и (или) объектом испытаний 4. все перечисленные функции
4.	**Контроль, при котором нельзя использовать индикаторные средства:** 1. измерительном 2. качественном 3. допусковом 4. все вышеперечисленное 5. ничего из вышеперечисленного
5.	**К условиям испытаний относятся:** 1. внешние воздействующие факторы (ВВФ) как естественные,

	так и искусственно создаваемые 2. внутренние воздействия, вызываемые функционированием объекта (например, нагрев, вызываемый трением или прохождением электрического тока) 3. режимы функционирования объекта, способы и место его установки, монтажа, крепления, скорость перемещения и т.п. 4. последовательность и объем проводимых экспериментов
6.	**Классификационный признак характеризующий понятие «категория испытаний»:** 1. место проведения испытаний 2. масштаб интервала времени 3. уровень испытаний 4. этапы разработки объекта испытаний
7.	**Метод испытаний устанавливает:** 1. правила применения определенных принципов и средств испытаний 2. виды проводимых экспериментов 3. последовательность и объем проводимых экспериментов 4. все вышеперечисленное
8.	**Методика испытаний устанавливает:** 1. метод испытаний 2. средства и условия испытаний 3. алгоритмы выполнения операций по определению одной или нескольких взаимосвязанных характеристик свойств объекта 4. формы представления данных и оценивания точности и достоверности результатов 5. требования техники безопасности и охраны окружающей среды 6. всё перечисленное
9.	**Данные испытаний – это**:

	1. регистрируемые при испытаниях значения характеристик свойств объекта и (или) условий испытаний, наработок, а также других параметров, являющихся исходными для последующей обработки 2. оценка характеристик свойств объекта, установления соответствия объекта заданным требованиям по данным испытаний, результаты анализа качества функционирования объекта в процессе испытаний 3. все вышеперечисленное 4. ничего из вышеперечисленного
10.	**Какое из приведенных утверждений является верным**: 1. измерения входят как составной элемент как в процедуру контроля, так и в процедуру испытаний 2. контроль не может осуществляться самостоятельно автономно, без испытаний 3. контроль не является составной частью испытаний 4. все вышеперечисленное
11.	**По полноте охвата изделий контролем различают:** 1. сплошной контроль 2. выборочный контроль 3. входной контроль 4. операционный контроль
12.	**По стадиям производственного процесса различают:** 1. входной контроль материалов и комплектующих изделий 2. операционный контроль 3. приемосдаточный контроль 4. все вышеперечисленное
13.	**Способ проведения испытаний, который характеризуется наименьшей продолжительностью:** 1. последовательный способ проведения испытаний

	2. параллельный способ испытаний 3. параллельно-последовательный способ испытаний 4. все вышеперечисленное
14.	**Из приведенных утверждений является неверным:** 1. измерения входят как составной элемент, как в процедуру контроля, так и в процедуру испытаний 2. контроль может осуществляться самостоятельно автономно, без испытаний 3. контроль всегда является частью испытаний 4. техническое диагностирование является составной частью контроля
15.	**Задачами исследовательских испытаний являются:** 1. изучение определенных характеристик свойств объекта 2. определение заложенных запасов и уменьшение этих запасов 3. подтверждение правильности принятых конструкторско-технологических решений 4. оценка технического уровня и уровня качества объекта
16.	**Испытания ЛА, которые имеют наименьшую адекватность:** 1. лабораторно-стендовые 2. натурные 3. летные 4. полигонные
17.	**Задачей наземной экспериментальной отработки ЛА не является:** 1. экспериментальное определение количественных и качественных признаков ОИ, как результата поданных на него воздействий 2. экспериментальное определение соответствия ОИ требованиям конструкторско-технологической и нормативной документации

	3. экспериментальная *проверка* заданной конструктором совокупности свойств объекта (характеризующимися соответствующими признаками), проявляемых в необходимых условиях его функционирования и *доработка* конструкции и технологии изготовления объекта с целью обеспечения заданной совокупности его свойств 4. определение заложенных запасов конструкции и уменьшение этих запасов
18.	**Определение понятия «отказ», которое не является верным:** 1. нарушение работоспособного состояния объекта 2. каждое отдельное несоответствие конструкции установленным требованиям 3. переход объекта из исправного состояния в работоспособное (возможно и неисправное) состояние 4. переход объекта из работоспособного состояния в безопасное неработоспособное состояние 5. состояние объекта, не предусмотренное программой штатного функционирования объекта 6. переход объекта из работоспособного состояния в аварийное
19.	**Достижение предельного значения производительности насосной станции по причине износа качающего узла является:** 1. первичным отказом 2. вторичным отказом 3. постепенным отказом 4. внезапным отказом
20.	**Отказ жидкостной ракетной двигательной установки из-за засорения трубопроводной магистрали подачи топлива является:** 1. первичным отказом

	2. вторичным отказом 3. деградационным отказом 4. постепенным отказом 1. внезапным отказом
Третий уровень «Диапазон базовой компетентности»	
№ п/п	**Задание**
1	**Ситуационная задача.** **Инструкция: Дайте письменный развернутый ответ** Объект испытаний – образец композиционного материала головного обтекателя ракеты-носителя. Задание: Подготовить доклад, включающий: - технологический процесс термовакуумных испытаний; - анализ основных погрешностей измерений температур и разрежений в рабочей зоне термовакуумной камеры; - анализ опасных и вредных факторов данного вида испытаний; - меры по обеспечению техники безопасности и экологической чистоты данного вида испытаний.
2	**Ситуационная задача.** **Инструкция: Дайте письменный развернутый ответ** Объект испытаний – шаробалон высокого давления системы наддува жидкостной ракетной двигательной установки с вытеснительной системой подачи топлива. Задание: Подготовить доклад, включающий: - технологический процесс испытаний шаробалона на герметичность масс-спектрометрическим методом; - анализ основных погрешностей измерений статических давле-

	ний рабочего тела; - анализ опасных и вредных факторов данного вида испытаний объекта; - меры по обеспечению техники безопасности и экологической чистоты данного вида испытаний объекта.
3	**Ситуационная задача.** **Инструкция: Дайте письменный развернутый ответ** Объект испытаний – агрегат системы подачи жидкого кислорода жидкостной ракетной двигательной установки. Задание: Подготовить доклад, включающий: - технологический процесс криогенных испытаний агрегатов системы подачи жидкого кислорода жидкостной ракетной двигательной установки; - анализ основных погрешностей измерений статических давлений криогенных рабочих тел; - анализ опасных и вредных факторов данного вида испытаний объекта; - меры по обеспечению техники безопасности и экологической чистоты данного вида испытаний объекта.
4	**Ситуационная задача.** **Инструкция: Дайте письменный развернутый ответ** Объект испытаний – система наддува жидкостной ракетной двигательной установки (ЖРДУ) с вытеснительной системой подачи топлива (ВСПТ). Задание: Подготовить доклад, включающий: - технологический процесс функциональных испытаний системы наддува жидкостной ракетной двигательной установки с вытеснительной системой подачи топлива; - анализ основных погрешностей измерений давлений газообраз-

	ных рабочих тел; - анализ опасных и вредных факторов данного вида испытаний объекта; - меры по обеспечению техники безопасности и экологической чистоты данного вида испытаний объекта.
5	**Ситуационная задача.** **Инструкция: Дайте письменный развернутый ответ** Объект испытаний – прибор радиоэлектронного оборудования (РЭО). Задание: Подготовить доклад, включающий: - технологический процесс испытаний прибора радиоэлектронного оборудования на виброустойчивость при воздействии случайной вибрации; - анализ основных погрешностей виброизмерительного тракта; - анализ опасных и вредных факторов виброиспытаний объекта на воздействие случайной широкополосной вибрации; - меры по обеспечению техники безопасности и экологической чистоты виброиспытаний объекта на воздействие случайной широкополосной вибрации.

Третий уровень «Диапазон высокой компетентности»

Кейс-технологии

№ п/п	Задание
1	**Инструкция: выбрать один и несколько правильных отве-**

	тов к каждому заданию кейса. Подчеркните правильный (ые) ответ (ы). Объект испытаний - насосная система подачи топлива жидкостной ракетной двигательной установки (НСПТ ЖРДУ). Исходные данные: - структурная и принципиальная схемы объекта испытаний - насосной системы подачи топлива жидкостной ракетной двигательной установки; - структурная схема энергетической, информационно-измерительной и информационно-управляющей систем стенда для снятия напорных и расходных характеристик насосной системы подачи топлива. Задание кейса: **1.** ***Выберите правильный (е) ответ (ы):*** Цель какого вида испытаний ПГСП ЖРДУ заключается в определении или оценке показателей качества функционирования испытуемого объекта в определенных условиях его применения: - исследовательские; - контрольные; - повторные. **2. Подготовить доклад**, включающий: - структурно-функциональный анализ объекта испытаний; - структурно-функциональный анализ *стенда* для снятия напорных и расходных характеристик насосной системы подачи топлива; - анализ основных погрешностей измерений статических давлений и температур высококипящих жидких компонентов топлива;

	- меры по обеспечению техники безопасности и экологической чистоты данного вида испытаний объекта.
2	**Инструкция: выбрать один и несколько правильных ответов к каждому заданию кейса. Подчеркните правильный (ые) ответ (ы).** Объект испытаний – вытеснительная система подачи топлива жидкостной ракетной двигательной установки. Исходные данные: - структурная и принципиальная схемы объекта испытаний - вытеснительной системы подачи топлива жидкостной ракетной двигательной установки; - структурная схема энергетической, информационно-измерительной и информационно-управляющей систем стенда для исследования гидравлических ударов. Задание кейса: **1. Выберите правильный (е) ответ (ы):** *Типовые испытания* проводятся: - в случае внесения изменений в конструкцию или в технологию изготовления агрегата, узла, системы или отсека КА, которые могут повлиять на их характеристики, с целью оценки эффективности и целесообразности этих изменений; - с целью контроля стабильности технологического процесса изготовления сборочных единиц ЛА и подтверждения возможности продолжения их изготовления; - при постановке в производство новых изделий для небольших партий (3...5) испытываемых объектов одного наименования, изготовленных по разработанной технологии и прошедших обычные приемочные испытания.- **2. Подготовить доклад**, включающий:

	- структурно-функциональный анализ объекта испытаний; - структурно-функциональный анализ стенда для исследования гидравлических ударов; - анализ основных погрешностей измерений параметров гидроударных процессов на нестационарном режиме функционирования ВСПТ; - меры по обеспечению техники безопасности и экологической чистоты данного вида испытаний объекта.
3.	**Инструкция: выбрать один и несколько правильных ответов к каждому заданию кейса. Подчеркните правильный (ые) ответ (ы).** Объект испытаний – головной обтекатель. Исходные данные: - конструктивная схема объекта испытаний – головного обтекателя; - структурная схема энергетической, информационно-измерительной и информационно-управляющей систем вибростенда для вибропрочностных испытаний головного обтекателя на воздействие полигармонической вибрации. Задание кейса: **1. Выберите правильный (е) ответ (ы):** Какой вид испытаний на воздействие детерминированной вибрации обеспечивает одновременное возбуждение резонансов: - на воздействие случайной вибрации; - на воздействие полигармонической вибрации; - метод испытания качающейся частотой вибрации. **2. Подготовить доклад**, включающий: - структурно-функциональный анализ объекта испытаний;

	- структурно-функциональный анализ *вибростенда* для *вибро-прочностных испытаний* на воздействие полигармонической вибрации; - анализ основных погрешностей виброизмерительного тракта; - предложения по обеспечению техники безопасности и эколо-гической чистоты виброиспытаний объекта на воздействие полигармонической вибрации.

Оценка и сертификация квалификаций
по специальности «Испытание ЛА»

№ п/п	Тест с выбором одного наиболее правильного ответа
1	**Из приведенных параметров и показателей качества объекта испытаний (ОИ) неизмеряемыми являются:** 1. плотность компоновки 2. давление наддува топливного бака 3. удобство пользования 4. рациональность формы
2	**Параметры ОИ могут быть величинами или функцией:** 1. постоянной величиной 2. случайной величиной 3. детерминированной функцией 4. …….. функцией
3	**Процесс (контроль или испытания), который реализуется в два этапа:** 1. получение информации о фактическом состоянии объекта, о признаках и показателях его свойств 2. сопоставление этой информации с заданными требованиями и установление соответствия фактических данных требуемым значениям 3. все вышеперечисленное 4. ничего из вышеперечисленного
4	**Индикаторные средства можно использовать при контроле:** 1. измерительном 2. качественном 3. допусковом 4. все вышеперечисленное
5	**Нормальные условия испытаний – это:** 1. условия испытаний, установленные нормативной документацией (НД) на данный вид продукции 2. условия испытаний, максимально приближенные к эксплуатационным 3. эксплуатационные условия 4. все вышеперечисленное

6	**Определение понятия характеризующего «вид испытаний», а какое - «категория испытаний»:** 1. классификационная группа испытаний по определенному признаку (месту проведения, масштабу интервала времени, воздействием соответствующих факторов и др.) 2. группа испытаний, характеризуемая одинаковыми организационными признаками их проведения и принятия решений по результатам оценки объекта испытаний в целом (уровнем, этапами разработки и др.) 3. все вышеперечисленное 4. ничего из вышеперечисленного
7	**Программа испытаний - организационно-методический документ, устанавливающий:** 1. объект и цели испытаний 2. виды, последовательность и объем проводимых экспериментов; 3. порядок, условия, место и сроки проведения испытаний 4. методы и методики испытаний 5. обеспечение и отчетность по испытаниям 6. ответственность за обеспечение и проведение испытаний 7. всё перечисленное
8	**Испытательный стенд - техническое устройство, обеспечивающее:** 1. установку объекта испытаний в заданных положениях 2. воздействие на объект 3. получение информации и управление процессом и (или) объектом испытаний 4. все перечисленные функции
9	**Результат испытаний – это:** 1. регистрируемые при испытаниях значения характеристик свойств объекта и (или) условий испытаний, наработок, а также других параметров, являющихся исходными для последующей обработки 2. оценка характеристик свойств объекта, установления соответствия объекта заданным требованиям по данным испытаний, результаты анализа качества функционирования объекта в процессе испытаний

	3. все вышеперечисленное 4. ничего из вышеперечисленного
10	**Из приведенных утверждений является неверным:** 1. измерения входят как составной элемент, как в процедуру контроля, так и в процедуру испытаний 2. контроль может осуществляться самостоятельно автономно, без испытаний 3. контроль всегда является частью испытаний 4. техническое диагностирование является составной частью контроля
11	**Разрушающий контроль применяется:** 1. когда трудно (невозможно) учесть большое количество единичных показателей качества продукции (ПКП) 2. по экономическим соображениям оказывается целесообразным для контроля разрушить определенное количество изделий 3. как в первом, так и во втором случае 4. все вышеперечисленное
12	**Отличия натурных испытаний от эксплуатационных заключаются в том, что:** 1. при натурных испытаниях испытуемое изделие, находясь в естественных условиях эксплуатации, может не устанавливаться на объект, в комплекте с которым оно должно использоваться и взаимодействовать в процессе эксплуатации 2. при натурных испытаниях может имитироваться работа изделия при сохранении всех внешних воздействующих факторов 3. всё перечисленное 4. ничего из вышеперечисленного
13	**Способ проведения испытаний, характеризующийся наибольшей продолжительностью:** 1. последовательный способ проведения испытаний 2. параллельный способ испытаний 3. параллельно-последовательный способ испытаний 4. ничего из вышеперечисленного
14	**Верно следующее утверждение:** 1. испытания на устойчивость

	2. испытания, проводимые для контроля способности изделия выполнять свои функции и сохранять значения параметров в пределах установленных норм во время действия на него определенных факторов 3. испытания на устойчивость - испытания, проводимые для контроля способности изделия выдерживать воздействие фактора без нарушения прочности 4. ничего из вышеперечисленного
15	**Задачами летных испытаний являются:** 1. подтверждение правильности принятых конструкторско-технологических решений 2. выявление слабых мест конструкции и технологии изготовления и сборки 3. определение запасов, заложенных на предшествующих этапах разработки и уменьшение этих запасов 4. всё перечисленное
16	**Испытания ЛА, имеющие наибольшую адекватность:** 1. комплексные; 2. натурные; 3. летные; 4. полигонные
17	**Экспериментальная отработка – это:** 1. экспериментальное определение количественных и качественных признаков ОИ, как результата поданных на него воздействий; 2. экспериментальное определение соответствия ОИ требованиям конструкторско-технологической и нормативной документации; 3. экспериментальная проверка заданной конструктором совокупности свойств объекта (характеризующимися соответствующими признаками), проявляемых в необходимых условиях его функционирования и доработка конструкции и технологии изготовления объекта с целью обеспечения заданной совокупности его свойств 4. ничего из вышеперечисленного
18	**«Отказ» - это:** 1. нарушение работоспособного состояния объекта

	2. каждое отдельное несоответствие конструкции установленным требованиям 3. переход объекта из исправного состояния в работоспособное (возможно и неисправное) состояние 4. переход объекта из работоспособного состояния в безопасное неработоспособное состояние 5. состояние объекта, не предусмотренное программой штатного функционирования объекта 6. переход объекта из работоспособного состояния в аварийное
19	**Отказ жидкостной ракетной двигательной установки из-за засорения трубопроводной магистрали подачи топлива является:** 1. первичным отказом 2. вторичным отказом 3. деградационным отказом 4. постепенным отказом 5. внезапным отказом
20	**В ходе экспериментальной отработки изделия реализуются мероприятия:** 1. корректирующие; 2. предупреждающие 3. все вышеперечисленное 4. ничего из вышеперечисленного
Третий уровень «Диапазон базовой компетентности»	
№ п/п	**Задание**
1	**Ситуационная задача.** ***Объект испытаний – топливный бак изделия ракетно-космической техники.*** **<u>Задание:</u>** Подготовить доклад, включающий:

	- технологический процесс испытаний топливных баков на герметичность масс-спектрометрическим методом; - анализ основных погрешностей измерений статических давлений рабочего тела; - анализ опасных и вредных факторов данного вида испытаний объекта; - меры по обеспечению техники безопасности и экологической чистоты данного вида испытаний объекта.
2	**Ситуационная задача.** ***Объект испытаний – шаробалон высокого давления системы наддува жидкостной ракетной двигательной установки с вытеснительной системой подачи топлива.*** **<u>Задание:</u>** Подготовить доклад, включающий: - технологический процесс испытаний шаробалонов на герметичность люминисцентным методом; - анализ основных погрешностей измерений статических давлений рабочего тела; - анализ опасных и вредных факторов данного вида испытаний объекта; - меры по обеспечению техники безопасности и экологической чистоты данного вида испытаний объекта.
3	**Ситуационная задача.** ***Объект испытаний – турбонасосный агрегат системы подачи топлива жидкостной ракетной двигательной установки.***

	<u>Задание:</u> Подготовить доклад, включающий: - технологический процесс снятия напорных и расходных характеристик турбонасосных агрегатов системы подачи топлива жидкостной ракетной двигательной установки; - анализ основных погрешностей измерений статических давлений жидких рабочих тел; - анализ опасных и вредных факторов данного вида испытаний объекта; - меры по обеспечению техники безопасности и экологической чистоты данного вида испытаний объекта.
4	**Ситуационная задача.** ***Объект испытаний – вытеснительная система подачи топлива жидкостной ракетной двигательной установки.*** **<u>Задание:</u>** Подготовить доклад, включающий: - технологический процесс гидроударных испытаний в магистрали вытеснительной системы подачи топлива жидкостной ракетной двигательной установки; - анализ основных погрешностей измерений быстропеременных давлений жидких рабочих тел; - анализ опасных и вредных факторов данного вида испытаний объекта; - меры по обеспечению техники безопасности и экологической чистоты данного вида испытаний объекта.

5	**Ситуационная задача.** ***Объект испытаний - ракетный блок ракеты-носителя.*** **<u>Задание:</u>** Подготовить доклад, включающий: - технологический процесс вибропрочностных испытаний ракетного блока на воздействие случайной вибрации; - анализ основных погрешностей виброизмерительного тракта; - анализ опасных и вредных факторов виброиспытаний объекта на воздействие случайной вибрации; - меры по обеспечению техники безопасности и экологической чистоты виброиспытаний объекта на воздействие случайной вибрации.
Третий уровень «Диапазон высокой компетентности» ***Кейс-технологии***	
№ п/п	**Задание**
1	**Ситуационное задание.** **Объект испытаний** - *пневмогидравлическая система подачи топлива жидкостной ракетной двигательной установки* (ПГСП ЖРДУ). ***<u>Исходные данные</u>*<u>:</u>** - структурная и принципиальная схемы объекта испытаний -

	пневмогидравлической системы подачи топлива жидкостной ракетной двигательной установки; - структурная схема *энергетической, информационно-измерительной и информационно-управляющей систем стенда* для снятия напорных и расходных характеристик системы подачи топлива. **<u>Задание кейса:</u>** **1. *Выберите правильный (е) ответ (ы):*** Цель какого вида испытаний ПГСП ЖРДУ заключается в установлении соответствия требованиям конструкторско-технологической документации данной бортовой системы: - исследовательские; - контрольные; - повторные. **2. Подготовить доклад**, включающий: - структурно-функциональный анализ объекта испытаний; - структурно-функциональный анализ *стенда* для снятия напорных и расходных характеристик системы подачи топлива; - анализ основных погрешностей измерений температур рабочего тела; - меры по обеспечению техники безопасности и экологической чистоты данного вида испытаний объекта.
2	**Ситуационное задание.** **Объект испытаний** - *пневмогидравлическая система подачи топлива жидкостной ракетной двигательной установки*.

	<u>Исходные данные:</u> - структурная и принципиальная схемы объекта испытаний - *пневмогидравлической системы подачи топлива жидкостной ракетной двигательной установки*; - структурная схема *энергетической, информационно-измерительной и информационно-управляющей систем стенда* для *исследования волновых процессов полного и неполного гидравлических ударов в системе подачи топлива*. **<u>Задание кейса:</u>** **1. *Выберите правильный (е) ответ (ы):*** При каких испытаниях допускается изменение конструкторско-технологической документации агрегатов ПГСП ЖРДУ при их автономных испытаниях: - конструкторские; - доводочные; - чистовые. **2. *Подготовить доклад***, включающий: - структурно-функциональный анализ объекта испытаний; - структурно-функциональный анализ стенда для исследования волновых процессов полного и неполного гидравлических ударов в системе подачи топлива; - анализ основных погрешностей измерений быстропеременных давлений; - меры по обеспечению техники безопасности и экологической чистоты данного вида испытаний объекта.
3	**Ситуационное задание.**

	Объект испытаний - ракетный блок. **<u>Исходные данные:</u>** - компоновочная и конструктивно-силовая схема объекта испытаний - ракетного блока; - структурная схема *энергетической, информационно-измерительной и информационно-управляющей систем вибростенда* для *вибропрочностных испытаний* на воздействие гармонической вибрации методом фиксированной частоты. **<u>Задание кейса:</u>** ***1. Выберите правильный (е) ответ (ы):*** Какой вид испытаний на воздействие детерминированной вибрации является переходным этапом между испытаниями на синусоидальную и случайную вибрацию: - на воздействие гармонической вибрации; - на воздействие полигармонической вибрации; - метод испытания качающейся частотой вибрации. **2.** ***Подготовить доклад***, включающий: - структурно-функциональный анализ объекта испытаний; - структурно-функциональный анализ *вибростенда* для *вибропрочностных испытаний* на воздействие гармонической вибрации методом фиксированной частоты; - анализ основных погрешностей виброизмерительного тракта; - меры по обеспечению техники безопасности и экологической чистоты виброиспытаний объекта на воздействие гармонической вибрации методом фиксированной частоты.

Оценка и сертификация квалификаций
по специальности «Испытание ЛА»

№ п/п	Тест с выбором одного наиболее правильного ответа
1	**Из приведенных параметров и показателей качества объекта испытаний (ОИ) неизмеряемыми являются:** 1. плотность компоновки 2. давление наддува топливного бака 3. удобство пользования 4. рациональность формы
2	**Параметры ОИ могут быть величинами или функцией:** 1. постоянной величиной 2. случайной величиной 3. детерминированной функцией 4. …….. функцией
3	**Процесс (контроль или испытания), который реализуется в два этапа:** 1. получение информации о фактическом состоянии объекта, о признаках и показателях его свойств 2. сопоставление этой информации с заданными требованиями и установление соответствия фактических данных требуемым значениям 3. все вышеперечисленное 4. ничего из вышеперечисленного
4	**Индикаторные средства можно использовать при контроле:** 1. измерительном 2. качественном 3. допусковом 4. все вышеперечисленное
5	**Нормальные условия испытаний – это:** 1. условия испытаний, установленные нормативной документацией (НД) на данный вид продукции 2. условия испытаний, максимально приближенные к эксплуатационным 3. эксплуатационные условия 4. все вышеперечисленное

6	**Определение понятия характеризующего «вид испытаний», а какое - «категория испытаний»:** 1. классификационная группа испытаний по определенному признаку (месту проведения, масштабу интервала времени, воздействием соответствующих факторов и др.) 2. группа испытаний, характеризуемая одинаковыми организационными признаками их проведения и принятия решений по результатам оценки объекта испытаний в целом (уровнем, этапами разработки и др.) 3. все вышеперечисленное 4. ничего из вышеперечисленного
7	**Программа испытаний - организационно-методический документ, устанавливающий:** 1. объект и цели испытаний 2. виды, последовательность и объем проводимых экспериментов; 3. порядок, условия, место и сроки проведения испытаний 4. методы и методики испытаний 5. обеспечение и отчетность по испытаниям 6. ответственность за обеспечение и проведение испытаний 7. всё перечисленное
8	**Испытательный стенд - техническое устройство, обеспечивающее:** 1. установку объекта испытаний в заданных положениях 2. воздействие на объект 3. получение информации и управление процессом и (или) объектом испытаний 4. все перечисленные функции
9	**Результат испытаний – это:** 1. регистрируемые при испытаниях значения характеристик свойств объекта и (или) условий испытаний, наработок, а также других параметров, являющихся исходными для последующей обработки 2. оценка характеристик свойств объекта, установления соответствия объекта заданным требованиям по данным испытаний, результаты анализа качества функционирования объекта в процессе испытаний

	3. все вышеперечисленное 4. ничего из вышеперечисленного
10	**Из приведенных утверждений является неверным:** 1. измерения входят как составной элемент, как в процедуру контроля, так и в процедуру испытаний 2. контроль может осуществляться самостоятельно автономно, без испытаний 3. контроль всегда является частью испытаний 4. техническое диагностирование является составной частью контроля
11	**Разрушающий контроль применяется:** 1. когда трудно (невозможно) учесть большое количество единичных показателей качества продукции (ПКП) 2. по экономическим соображениям оказывается целесообразным для контроля разрушить определенное количество изделий 3. как в первом, так и во втором случае 4. все вышеперечисленное
12	**Отличия натурных испытаний от эксплуатационных заключаются в том, что:** 1. при натурных испытаниях испытуемое изделие, находясь в естественных условиях эксплуатации, может не устанавливаться на объект, в комплекте с которым оно должно использоваться и взаимодействовать в процессе эксплуатации 2. при натурных испытаниях может имитироваться работа изделия при сохранении всех внешних воздействующих факторов 3. всё перечисленное 4. ничего из вышеперечисленного
13	**Способ проведения испытаний, характеризующийся наибольшей продолжительностью:** 1. последовательный способ проведения испытаний 2. параллельный способ испытаний 3. параллельно-последовательный способ испытаний 4. ничего из вышеперечисленного
14	**Верно следующее утверждение:** 1. испытания на устойчивость

	2. испытания, проводимые для контроля способности изделия выполнять свои функции и сохранять значения параметров в пределах установленных норм во время действия на него определенных факторов 3. испытания на устойчивость - испытания, проводимые для контроля способности изделия выдерживать воздействие фактора без нарушения прочности 4. ничего из вышеперечисленного
15	**Задачами летных испытаний являются:** 1. подтверждение правильности принятых конструкторско-технологических решений 2. выявление слабых мест конструкции и технологии изготовления и сборки 3. определение запасов, заложенных на предшествующих этапах разработки и уменьшение этих запасов 4. всё перечисленное
16	**Испытания ЛА, имеющие наибольшую адекватность:** 1. комплексные; 2. натурные; 3. летные; 4. полигонные
17	**Экспериментальная отработка – это:** 1. экспериментальное определение количественных и качественных признаков ОИ, как результата поданных на него воздействий; 2. экспериментальное определение соответствия ОИ требованиям конструкторско-технологической и нормативной документации; 3. экспериментальная проверка заданной конструктором совокупности свойств объекта (характеризующимися соответствующими признаками), проявляемых в необходимых условиях его функционирования и доработка конструкции и технологии изготовления объекта с целью обеспечения заданной совокупности его свойств 4. ничего из вышеперечисленного
18	**«Отказ» - это:** 1. нарушение работоспособного состояния объекта

	2. каждое отдельное несоответствие конструкции установленным требованиям 3. переход объекта из исправного состояния в работоспособное (возможно и неисправное) состояние 4. переход объекта из работоспособного состояния в безопасное неработоспособное состояние 5. состояние объекта, не предусмотренное программой штатного функционирования объекта 6. переход объекта из работоспособного состояния в аварийное
19	**Отказ жидкостной ракетной двигательной установки из-за засорения трубопроводной магистрали подачи топлива является:** 1. первичным отказом 2. вторичным отказом 3. деградационным отказом 4. постепенным отказом 5. внезапным отказом
20	**В ходе экспериментальной отработки изделия реализуются мероприятия:** 1. корректирующие; 2. предупреждающие 3. все вышеперечисленное 4. ничего из вышеперечисленного
Третий уровень «Диапазон базовой компетентности»	
№ п/п	**Задание**
1	**Ситуационная задача.** ***Объект испытаний – топливный бак изделия ракетно-космической техники.*** **<u>Задание:</u>** Подготовить доклад, включающий:

	- технологический процесс испытаний топливных баков на герметичность масс-спектрометрическим методом; - анализ основных погрешностей измерений статических давлений рабочего тела; - анализ опасных и вредных факторов данного вида испытаний объекта; - меры по обеспечению техники безопасности и экологической чистоты данного вида испытаний объекта.
2	**Ситуационная задача.** ***Объект испытаний – шаробалон высокого давления системы наддува жидкостной ракетной двигательной установки с вытеснительной системой подачи топлива.*** **<u>Задание:</u>** Подготовить доклад, включающий: - технологический процесс испытаний шаробалонов на герметичность люминисцентным методом; - анализ основных погрешностей измерений статических давлений рабочего тела; - анализ опасных и вредных факторов данного вида испытаний объекта; - меры по обеспечению техники безопасности и экологической чистоты данного вида испытаний объекта.
3	**Ситуационная задача.** ***Объект испытаний – турбонасосный агрегат системы подачи топлива жидкостной ракетной двигательной установки.***

	<u>Задание:</u> Подготовить доклад, включающий: - технологический процесс снятия напорных и расходных характеристик турбонасосных агрегатов системы подачи топлива жидкостной ракетной двигательной установки; - анализ основных погрешностей измерений статических давлений жидких рабочих тел; - анализ опасных и вредных факторов данного вида испытаний объекта; - меры по обеспечению техники безопасности и экологической чистоты данного вида испытаний объекта.
4	**Ситуационная задача.** ***Объект испытаний – вытеснительная система подачи топлива жидкостной ракетной двигательной установки.*** **<u>Задание:</u>** Подготовить доклад, включающий: - технологический процесс гидроударных испытаний в магистрали вытеснительной системы подачи топлива жидкостной ракетной двигательной установки; - анализ основных погрешностей измерений быстропеременных давлений жидких рабочих тел; - анализ опасных и вредных факторов данного вида испытаний объекта; - меры по обеспечению техники безопасности и экологической чистоты данного вида испытаний объекта.

5	**Ситуационная задача.** ***Объект испытаний - ракетный блок ракеты-носителя.*** **<u>Задание:</u>** Подготовить доклад, включающий: - технологический процесс вибропрочностных испытаний ракетного блока на воздействие случайной вибрации; - анализ основных погрешностей виброизмерительного тракта; - анализ опасных и вредных факторов виброиспытаний объекта на воздействие случайной вибрации; - меры по обеспечению техники безопасности и экологической чистоты виброиспытаний объекта на воздействие случайной вибрации.
Третий уровень «Диапазон высокой компетентности» ***Кейс-технологии***	
№ п/п	**Задание**
1	**Ситуационное задание.** **Объект испытаний** - *пневмогидравлическая система подачи топлива жидкостной ракетной двигательной установки* (ПГСП ЖРДУ). ***<u>Исходные данные</u>*<u>:</u>** - структурная и принципиальная схемы объекта испытаний -

	пневмогидравлической системы подачи топлива жидкостной ракетной двигательной установки; - структурная схема *энергетической, информационно-измерительной и информационно-управляющей систем стенда* для снятия напорных и расходных характеристик системы подачи топлива. **<u>Задание кейса:</u>** **1. *Выберите правильный (е) ответ (ы):*** Цель какого вида испытаний ПГСП ЖРДУ заключается в установлении соответствия требованиям конструкторско-технологической документации данной бортовой системы: - исследовательские; - контрольные; - повторные. **2. Подготовить доклад**, включающий: - структурно-функциональный анализ объекта испытаний; - структурно-функциональный анализ *стенда* для снятия напорных и расходных характеристик системы подачи топлива; - анализ основных погрешностей измерений температур рабочего тела; - меры по обеспечению техники безопасности и экологической чистоты данного вида испытаний объекта.
2	**Ситуационное задание.** **Объект испытаний** - *пневмогидравлическая система подачи топлива жидкостной ракетной двигательной установки*.

	<u>Исходные данные:</u> - структурная и принципиальная схемы объекта испытаний - *пневмогидравлической системы подачи топлива жидкостной ракетной двигательной установки*; - структурная схема *энергетической, информационно-измерительной и информационно-управляющей систем стенда* для *исследования волновых процессов полного и неполного гидравлических ударов в системе подачи топлива*. **<u>Задание кейса:</u>** **1. *Выберите правильный (е) ответ (ы):*** При каких испытаниях допускается изменение конструкторско-технологической документации агрегатов ПГСП ЖРДУ при их автономных испытаниях: - конструкторские; - доводочные; - чистовые. **2. *Подготовить доклад***, включающий: - структурно-функциональный анализ объекта испытаний; - структурно-функциональный анализ стенда для исследования волновых процессов полного и неполного гидравлических ударов в системе подачи топлива; - анализ основных погрешностей измерений быстропеременных давлений; - меры по обеспечению техники безопасности и экологической чистоты данного вида испытаний объекта.
3	**Ситуационное задание.**

	Объект испытаний - ракетный блок. **<u>Исходные данные:</u>** - компоновочная и конструктивно-силовая схема объекта испытаний - ракетного блока; - структурная схема *энергетической, информационно-измерительной и информационно-управляющей систем вибростенда* для *вибропрочностных испытаний* на воздействие гармонической вибрации методом фиксированной частоты. **<u>Задание кейса:</u>** ***1. Выберите правильный (е) ответ (ы):*** Какой вид испытаний на воздействие детерминированной вибрации является переходным этапом между испытаниями на синусоидальную и случайную вибрацию: - на воздействие гармонической вибрации; - на воздействие полигармонической вибрации; - метод испытания качающейся частотой вибрации. **2.** ***Подготовить доклад***, включающий: - структурно-функциональный анализ объекта испытаний; - структурно-функциональный анализ *вибростенда* для *вибропрочностных испытаний* на воздействие гармонической вибрации методом фиксированной частоты; - анализ основных погрешностей виброизмерительного тракта; - меры по обеспечению техники безопасности и экологической чистоты виброиспытаний объекта на воздействие гармонической вибрации методом фиксированной частоты.