

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

« 04 » мая 20 23 г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Дисциплина:** Методы повышения эффективности производства конструкций из  
композиционных материалов

(наименование)

**Форма обучения:** очная

(очная/очно-заочная/заочная)

**Уровень высшего образования:** магистратура

(бакалавриат/специалитет/магистратура)

**Общая трудоёмкость:** 144 (4)

(часы (ЗЕ))

**Направление подготовки:** 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов

(код и наименование направления)

**Направленность:** Перспективные технологии создания конструкций  
газотурбинных двигателей и мотогондол из композиционных  
материалов

(наименование образовательной программы)

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель - изучение методов повышения эффективности и основ проектирования производства конструкций из композиционных материалов, получение студентами знаний о технологиях производства изделий из композиционных материалов.

Задачи дисциплины:

- Освоение общих основ проектирования производственных площадей для изготовления изделий из композиционных материалов;
- Формирования умения разрабатывать производственные площадки для изготовления изделий из композиционных материалов в зависимости от используемых технологических процессов
- Привитие студентам навыков проектирования производственных помещений необходимых для освоения новых технологических процессов.

### 1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- Оборудование для производства изделий из композиционных материалов;
- Основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий из композиционных материалов;
- Технологические схемы производства изделий из композиционных материалов;
- Сертификация композитных изделий авиационной техники;
- Система менеджмента качества;
- Порядок внедрения изделий из ПКМ авиационной техники в производстве.

### 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
ПК-2.2	ИД-1ПК-2.2	Знает общие основы проектирования производственных помещений для изготовления изделий из полимерных композиционных материалов в зависимости от используемых технологических процессов	Знает взаимосвязь физических явлений и методов исследования свойств и контроля качества материалов и изделий	Тест

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-2.2	ИД-2ПК-2.2	Умеет разрабатывать производственные площадки, технологические схемы производства изделий из полимерных композиционных материалов в зависимости от используемых технологических процессов	Умеет применять методический аппарат по проектированию конструкций из композиционных материалов; оценивать эффективность различных методов исследований и возможности снижения их трудоемкости	Отчёт по практическом у занятию
ПК-2.2	ИД-3ПК-2.2	Владеет навыками проектирования производственных помещений, разработкой технологических схем производства изделий из полимерных композиционных материалов в зависимости от используемых технологических процессов	Владеет навыками использования инженерных прикладных программ при проведении расчетных и проектно- конструкторских работ; техникой контроля материалов и покрытий, процессов их производства, переработки и обработки	Зачет

### 3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		3
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	72	72
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:		
- лекции (Л)	32	32
- лабораторные работы (ЛР)		
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	36	36
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4
- контрольная работа		
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	72	72
2. Промежуточная аттестация		
Экзамен		
Дифференцированный зачет		
Зачет	9	9
Курсовой проект (КП)		
Курсовая работа (КР)		
Общая трудоемкость дисциплины	144	144

#### 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
3-й семестр				
Основные стадии проектирование промышленного производства	4	0	4	12
Основные стадии проектирования промышленного производства изделий из полимерных композиционных материалов Основные принципы лежащие в основе проектирования производства. Структура производства с полным производственным циклом.				
Организация промышленного производства	4	0	4	12
Основные формы организации работ при промышленном производстве изделий из ПКМ Формы организации работ на производстве. Виды производственного оборудования. Планировка оборудования и рабочих мест в цехе				
Производственная программа промышленного производства	4	0	4	12
Производственная программа промышленного производства изделий из ПКМ Определение потребного количества оборудования при опытным, серийном и массовом изготовлении. Определение требуемого количества персонала различных квалификаций				
СМК и нормативная документация	4	0	8	12
СМК и нормативная документация на промышленное производство изделий из ПКМ, основы техники безопасности на производстве ГОСТ, СМК, СанПиН, Ростехнадзор и пр.				
Проектирование промышленного производства	4	0	8	12
Проектирование промышленного производства Общая планировка механического цеха, сборочного цеха, горячего цеха, чистых помещений для выкладки, складские помещения, технических помещений, внутрицеховые перемещения.				
Сертификация	12	0	8	12
Основные понятия о системе сертификации авиационной техники. Сертификация производства авиационной техники.				
ИТОГО по 3-му семестру	32	0	36	72
ИТОГО по дисциплине	32	0	36	72

## Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Основные стадии проектирования промышленного производства элементов конструкций ГТД и мотогондолы из полимерных композиционных материалов
2	Основные принципы лежащие в основе проектирования производства элементов конструкций ГТД и мотогондолы. Структура производства с полным производственным циклом.
3	Основные формы организации работ при промышленном производстве элементов конструкций ГТД и мотогондолы из ПКМ
4	Формы организации работ на производстве. Виды производственного оборудования. Планировка оборудования и рабочих мест в цехе
5	Производственная программа промышленного производства элементов конструкций ГТД и мотогондолы из ПКМ
6	Определение потребного количества оборудования при опытном, серийном и массовом изготовлении. Определение требуемого количества персонала различных квалификации
7	СМК и нормативная документация на промышленное производство элементов конструкций ГТД и мотогондолы из ПКМ, основы техники безопасности на производстве ГОСТ, СМК, СанПиН, Ростехнадзор и пр.
8	Семинар «Проектирование промышленного производства. Общая планировка механического цеха, сборочного цеха, горячего цеха, чистых помещений для выкладки, складские помещения, технических помещений, внутрицеховые перемещения»
9	Семинар «Правила сертификации авиационной техники»

## 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
<b>1. Основная литература</b>		
1	Болотин В. В., Новичков Ю. Н. Механика многослойных конструкций. М. : Машиностроение, 1980. 323 с.	11
2	Костиков В. И. Физико-химические основы технологии композиционных материалов: теоретические основы процессов создания композиционных материалов : учебное пособие для вузов. Москва : Издат. дом МИСиС, 2011. 239 с. 15 усл. печ. л.	2
3	Повышение эффективности производства и его резервы : учебное пособие / Литвицкий В. Ф., Гарбер Б. Г., Горелов В. Е., Макеев В. А. Москва : Машиностроение, 1987. 391 с.	1
4	Технология производства и диагностика качества композитных конструкций ракетно-космической техники. Создание конструкций из волокнистых композитных материалов : учебник для вузов / Комков М. А., Бочкарев С. В., Галиновский А. Л., Нелюб В. А. Старый Оскол : ТНТ, 2020. 342 с. 20,00 усл. печ. л.	20
<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		
1	Буланов И. М., Воробей В. В. Технология ракетных и аэрокосмических конструкций из композиционных материалов : учебник для вузов. Москва : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 1998. 514 с.	8
2	Композиционные материалы : справочник / Васильев В. В., Протасов В. Д., Болотин В. В., Алфутов Н. А. Москва : Машиностроение, 1990. 510 с.	48
3	Научные основы технологии композиционно-волокнистых материалов. Ч.1. Пермь : Пермское книжное издательство, 1974. 317 с.	10
4	Научные основы технологии композиционно-волокнистых материалов. Ч.2. Пермь : Пермское книжное издательство, 1975. 276 с.	12
<b>2.2. Периодические издания</b>		

1	Вестник ПНИПУ. Механика : журнал. Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2012 -	
<b>2.3. Нормативно-технические издания</b>		
	Не используется	
<b>3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины</b>		
	Не используется	
<b>4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента</b>		
	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	Авиационные правила, часть 21. Процедуры сертификации авиационной техники. ОАО "Авиаиздат". 2013, 43 с.	<a href="https://standartgost.ru/g/pkey-14293795766/%D0%90%D0%B2%D0%B8%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D0%BF%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%B8%D0%BB%D0%B0_%D0%A7%D0%B0%D1%81%D1%82%D1%8C_21">https://standartgost.ru/g/pkey-14293795766/%D0%90%D0%B2%D0%B8%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D0%BF%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%B8%D0%BB%D0%B0_%D0%A7%D0%B0%D1%81%D1%82%D1%8C_21</a>	сеть Интернет; свободный доступ
Основная литература	Красоткин А. А., Борисов И. В. Сертификация авиационной техники. Конспект лекций. ТГРУ, 2005, 138 с.	<a href="https://rusneb.ru/catalog/000199_000009_004082622/">https://rusneb.ru/catalog/000199_000009_004082622/</a>	сеть Интернет; авторизованный доступ
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технология: учебное пособие / М.Л. Кербер, В.М. Виноградов, Г.С. Головкин, Ю.А. Горбаткина, В.К. Крыжановский, А.М. Куперман, И.Д. Симонов-Емельянов, В.И. Халнулин, В.А. Бунаков; под ред. А.А. Берл	<a href="http://artlib.osu.ru/web/books/content_all/1851.pdf">http://artlib.osu.ru/web/books/content_all/1851.pdf</a>	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	MS Windows XP (подп. Azure Dev Tools for Teaching до 27.03.2022 )
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017

Вид ПО	Наименование ПО
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Microsoft Office Visio Professional 2016 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)

#### 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	<a href="https://www.scopus.com/">https://www.scopus.com/</a>
База данных Springer Nature e-books	<a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a> <a href="http://jwww.springerprotocols.com/">http://jwww.springerprotocols.com/</a> <a href="http://materials.springer.com/">http://materials.springer.com/</a> <a href="http://zbmath.org/">http://zbmath.org/</a> <a href="http://npg.com/">http://npg.com/</a>
База данных Web of Science	<a href="http://www.webofscience.com/">http://www.webofscience.com/</a>
База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	<a href="http://lib.pstu.ru/">http://lib.pstu.ru/</a>
Электронно-библиотечная система Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Электронно-библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>
Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки	<a href="http://www.diss.rsl.ru/">http://www.diss.rsl.ru/</a>
Информационно-справочная система нормативно-технической документации "Техэксперт: нормы, правила, стандарты и законодательства России"	<a href="https://техэксперт.сайт/">https://техэксперт.сайт/</a>

#### 7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекция	ноутбук	1
Лекция	проектор	1
Практическое занятие	компьютеры	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 по дисциплине  
«Методы повышения эффективности производства конструкций из  
композиционных материалов»  
*Приложение к рабочей программе дисциплины*

**Направление подготовки:** 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов

**Направленность (профиль) образовательной программы:** Перспективные технологии создания конструкций ГТД и мотогондол из композиционных материалов

**Квалификация выпускника:** «Магистр»

**Выпускающая кафедра:** Механика композиционных материалов и конструкций

**Форма обучения:** Очная

**Курс:** 2

**Семестр:** 3

**Трудоёмкость:**

Кредитов по рабочему учебному плану: 4 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану: 144 ч.

**Форма промежуточной аттестации:**

Зачет: 3 семестр

Пермь 2023

**Фонд оценочных средств** для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. 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 (3-го семестра учебного плана) и разбито на несколько учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены аудиторские лекционные, практические 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 практическим и лабораторным работам и экзамена. 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		Итоговый	
	С	ТО	ОПЗ	Т/КР		Зачёт
<b>Усвоенные знания</b>						
3.1 знать общие основы проектирования производственных помещений для изготовления изделий из полимерных композиционных материалов в зависимости от используемых технологических процессов		ТО1		КР1		ТВ
3.2 знать назначение и состав средств наземного обслуживания	С1	ТО2				ТВ
3.3. знать сертификацию композиционных изделий авиационной техники		ТО3		КР2		ТВ
<b>Освоенные умения</b>						
У.1 уметь исходя из заданных условий, планировать и управлять процессами технической эксплуатации, и, в частности, технического обслуживания и ремонт авиационных изделий	С2					ПЗ
У.2 уметь проектировать промышленное производство.			ОПЗ			ПЗ
У.3. уметь пользоваться нормативной документацией на промышленное производство изделий из ПКМ		ТО4				ПЗ

Приобретенные владения						
<b>В.1</b> владеть навыками пользования системой авиационных правил сертификации авиационной техники			ОПЗ			ПЗ
<b>В.2</b> владеть навыками подготовки документов, предусмотренных действующими правилами сертификации авиационной техники			ОПЗ			ПЗ
<b>В.3</b> владеть навыками разработки документацию для создания системы менеджмента качества продукции			ОПЗ			ПЗ

*С – собеседование по теме; ТО – коллоквиум (теоретический опрос); КЗ – кейс-задача (индивидуальное задание); ОПЗ – отчет по практическому заданию; Т/КР – рубежное тестирование (контрольная работа); ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание; КЗ – комплексное задание дифференцированного зачета.*

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде зачета, проводимая с учётом 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 в форме текущей контрольной работы, тестирования, опроса по тематике, изучаемой самостоятельно. Результаты по 4-х балльной шкале оценивания учитываются при проведении промежуточной аттестации.

## **2.2. Рубежный контроль**

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

### **2.2.1. Защита практических работ**

Типовые темы практических работ приведены в РПД.

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

### **2.2.2. Рубежная контрольная работа**

Согласно РПД запланировано 2 рубежные контрольные работы (КР) после освоения студентами учебных модулей дисциплины.

#### **Типовые задания первой КР:**

1. Основные стадии проектирования промышленного производства элементов конструкций ГТД и мотогондолы из полимерных композиционных материалов на примере НОЦ АКТ ПНИПУ.

2. Структура производства изделий авиационной техники из ПКМ с полным производственным циклом (рассмотреть на примере технологии препрегового формования, вакуумной инфузии RTM, методы автоматизированной выкладки).

#### **Типовые задания второй КР:**

1. СМК и нормативная документация на промышленное производство элементов конструкций ГТД и мотогондолы из ПКМ

2. Основы техники безопасности на производстве ГОСТ, СМК, СанПиН, Ростехнадзор и пр.

## **2.3. 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.

### **2.3.1. 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.

### **2.3.2. 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.

#### **2.3.2.1. Типовые вопросы и задания для зачета по дисциплине**

##### **Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:**

1. Правила сертификации элементов конструкций ГТД и мотогондолы из ПКМ
2. Методы и технологии планового технического обслуживания и ремонта элементов конструкций ГТД и мотогондолы
3. Устранение и предупреждение отказов и повреждений элементов конструкций ГТД и мотогондолы.

##### **Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений:**

1. Эксплуатация и ремонт изделий авиационной техники, в частности элементов конструкций ГТД и мотогондолы.
2. Утилизация и переработка изделий, обращение с отходами
3. Особенности проявления типовых отказов и повреждений элементов конструкций ГТД и мотогондолы

##### **Типовые комплексные задания для контроля приобретенных владений:**

1. Системы менеджмента качества продукции
2. Основные принципы и понятия системы менеджмента качества применительно к авиационной технике на существующих предприятиях
3. Основные стадии проектирования промышленного производства элементов конструкций ГТД и мотогондолы из полимерных

#### **2.3.2.2. Шкалы оценивания результатов обучения на экзамене**

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время экзамена.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче экзамена

для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС образовательной программы.

### **3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и 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.

#### **3.2. Оценка уровня сформированности компетенций**

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист 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 экзамена используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.