

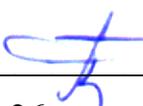
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по образовательной  
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 26 » октября 20 23 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Дисциплина:** Организация производства изделий из композиционных  
материалов  
\_\_\_\_\_ (наименование)

**Форма обучения:** очная  
\_\_\_\_\_ (очная/очно-заочная/заочная)

**Уровень высшего образования:** бакалавриат  
\_\_\_\_\_ (бакалавриат/специалитет/магистратура)

**Общая трудоёмкость:** 144 (4)  
\_\_\_\_\_ (часы (ЗЕ))

**Направление подготовки:** 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов  
\_\_\_\_\_ (код и наименование направления)

**Направленность:** Материаловедение и технологии материалов (общий профиль,  
СУОС)  
\_\_\_\_\_ (наименование образовательной программы)

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели и задачи дисциплины

Изучение основ организации производства конструкций из композиционных материалов, получение студентами знаний о технологиях производства изделий из композиционных материалов.

В процессе изучения данной дисциплины студент расширяет и углубляет следующие общекультурные ценности и профессиональные компетенции:

- Способность принимать участие в работах по организации производства для создания отдельных деталей и узлов двигателей и энергетических установок летательных аппаратов в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств проектирования ПК-2.2

Цели и задачи дисциплины:

- Освоение общих основ организации производства для изготовления изделий из композиционных материалов;

- Формирования умения по организации производства 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

- Технологии изготовления изделий из композиционных материалов;

- Оборудование для производства изделий из композиционных материалов;

- Основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий из композиционных материалов;

- Технологические схемы производства изделий из композиционных материалов.

### 1.3. Входные требования

Не предусмотрены

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

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

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-2.1	ИД-1ПК-2.1	В результате изучения дисциплины студент должен знать: основные требования к производственной среде при проектировании технологических процессов.	Знает основные сведения о свойствах конструкционных материалов; основы технологии производства изделий из композиционных материалов; технические требования, предъявляемые к материалам для изготовления изделий из ПКМ; основные требования к производственной среде при проектировании технологических процессов	Дифференцированный зачет
ПК-2.1	ИД-2ПК-2.1	В результате изучения дисциплины студент должен уметь пользоваться стандартным программным обеспечением при разработки технологической схемы производства изделий, планировки рабочих мест при производстве изделий из КМ.	Умеет пользоваться стандартным программным обеспечением для обработки данных, подготовки и оформления документации	Отчёт по практическому занятию
ПК-2.1	ИД-3ПК-2.1	В результате изучения дисциплины студент должен владеть навыками разработки технологических схем производства изделий из полимерных композиционных материалов в зависимости от используемых технологических процессов, анализа соответствия технологического процесса требованиям, установленным в сертификационных нормах.	Владеет навыками разбиения производственной схемы агрегата на директивные технологические процессы для каждого этапа производства; определения перечня ключевых параметров технологического процесса; разработки схемы производственного процесса изделия и ПКМ; разработки директивных технологических процессов для каждого этапа производства; анализа соответствия технологического процесса требованиям, установленным в	Контрольная работа

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
			сертификационных нормах	
ПК-2.3	ИД-1ПК-2.3	Должен знать общие основы проектирования производственных помещений для изготовления изделий из полимерных композиционных материалов в зависимости от используемых технологических процессов.	Знает методы получения неметаллических композиционных материалов; технологию производства неметаллических композиционных материалов; современные методы и оборудование для проведения исследований, испытаний и отработки неметаллических композиционных материалов; современные методы и оборудование для проведения исследований, испытаний и отработки неметаллических композиционных материалов; методы расчета и оптимизации проведения эксперимента; физико-химические, физико-механические и адгезионные характеристики неметаллических композиционных материалов; Порядок оформления методик комплексного анализа, планов мероприятий; требования, предъявляемые к неметаллическим композиционным материалам; требования техники безопасности и электробезопасности при работе в лаборатории или на производстве	Дифференцированный зачет
ПК-2.3	ИД-2ПК-2.3	В результате изучения дисциплины студент должен уметь: разрабатывать производственные площадки, технологические схемы производства изделий из полимерных композиционных материалов в	Умеет выбирать методы и средства проведения исследований и отработок; использовать лабораторное оборудование для проведения экспериментальных работ; составлять описания проводимых исследований и анализировать их	Отчёт по практическому занятию

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		зависимости от используемых технологических процессов.	результаты; применять современные методы и технические средства для проведения исследований и отработки неметаллических композиционных материалов ; систематизировать, обрабатывать и подготавливать данные проведенных работ для составления планов мероприятий и методик	
ПК-2.3	ИД-3ПК-2.3	В результате изучения дисциплины студент должен владеть навыками проектирования производственных помещений, разработкой технологических схем производства изделий из полимерных композиционных материалов в зависимости от используемых технологических процессов.	Владеет навыками анализа условий эксплуатации новых неметаллических композиционных материалов для определения технических характеристик; проведения анализа функциональных и эксплуатационных характеристик неметаллических композиционных материалов с новыми свойствами; разработки и оформления плана мероприятий на проведение исследований; проведения лабораторных испытаний новых основных и вспомогательных неметаллических композиционных материалов; разработки промежуточного отчета о проведенных испытаниях новых неметаллических композиционных материалов с предложениями и рекомендациями ; внесения изменений в существующие методики определения физико–химических, физико–механических, теплофизических и	Отчёт по практическом у занятию

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
			адгезионных характеристик; разработки и оформления новой методики по результатам исследований новых неметаллических композиционных материалов	

### 3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		8	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	60	60	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	20	20	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	38	38	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	84	84	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет	9	9	
Зачет			
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
8-й семестр				
Введение	2	0	5	6
Основные стадии организации производства изделий из полимерных композиционных материалов. Основные принципы лежащие в основе организации производства .				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Основные формы организации работ при производстве изделий из ПКМ по различным технологиям.	3	0	7	12
Формы организации работ на производстве изделий из композиционных материалов по различным технологиям. Виды технологий изготовления изделий из КМ. Необходимое оборудование на рабочем месте для изготовления изделий из КМ для различных технологий. СМК и нормативная документация на промышленное производство изделий из ПКМ, основы техники безопасности на производстве ГОСТ, СМК, СанПиН, Ростехнадзор и пр.				
Требования при производстве изделий из ПКМ	2	0	3	6
СМК и нормативная документация на промышленное производство изделий из ПКМ, основы техники безопасности на производстве. ГОСТ, СМК, СанПиН, Ростехнадзор и пр.				
Общая планировка рабочих мест при производстве изделий из КМ	2	0	3	6
Общая планировка рабочих мест при производстве изделий из КМ, изготавливаемых по различным технологиям в одном цехе.				
Технологические схемы производства изделий из ПКМ.	2	0	5	14
Технологическая схема производства изделий из препрегов, инфузионной пропиткой, прямом прессовании, RTM, мокрая пропитка.				
Разработка технологической схемы производства изделий	9	0	15	40
Разработка технологической схемы производства изделий по технологии мокрой пропитки. Разработка технологической схемы производства изделий по инфузионной технологии. Разработка технологической схемы производства изделий по технологии прямого прессования. Разработка технологической схемы производства изделий по технологии RTM. Разработка технологической схемы производства изделий препреговой технологии.				
ИТОГО по 8-му семестру	20	0	38	84
ИТОГО по дисциплине	20	0	38	84

#### Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
--------	--

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Рабочее место при производстве изделий из полимерных композиционных материалов по технологии мокрой пропитки
2	Рабочее место при производстве изделий из полимерных композиционных материалов по инфузионной технологии
3	Рабочее место при производстве изделий из полимерных композиционных материалов по технологии прямого прессования
4	Рабочее место при производстве изделий из полимерных композиционных материалов по технологии пропитки под давлением
5	Рабочее место при производстве изделий из полимерных композиционных материалов по препреговой технологии

## 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.

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 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
-------	---	-------------------------------------

№ 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. Механика многослойных конструкций / В. В. Болотин, Ю. Н. Новичков. - М.: Машиностроение, 1980.	11
2	Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технология : учебное пособие для вузов / М. Л. Кербер [и др.]. - Санкт-Петербург: Профессия, 2019.	19
<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		
1	Буланов И. М. Технология ракетных и аэрокосмических конструкций из композиционных материалов : учебник для вузов / И. М. Буланов, В. В. Воробей. - Москва: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 1998.	11
2	Композиционные материалы : справочник / В. В. Васильев [и др.]. - Москва: Машиностроение, 1990.	48
3	Ч.1. - Пермь: , Перм. кн. изд-во, 1974. - (Научные основы технологии композиционно-волоконистых материалов : в 2 ч.; Ч. 1).	11
4	Ч.2. - Пермь: , Перм. кн. изд-во, 1975. - (Научные основы технологии композиционно-волоконистых материалов : в 2 ч.; Ч. 2).	13
<b>2.2. Периодические издания</b>		
1	Вестник ПНИПУ. Механика : журнал / Пермский национальный исследовательский политехнический университет ; Под ред. А. А. Ташкинова. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2012 -.	
2	Механика композиционных материалов и конструкций : всероссийский научный журнал / Российская академия наук. Отделение энергетики, машиностроения, механики и процессов управления; Институт прикладной механики; Общественная академия знаний. - Москва: Ин-т прикл. механики РАН, 1995 - .	
<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	Буланов И. М. Технология ракетных и аэрокосмических конструкций из композиционных материалов : учебник для вузов / И. М. Буланов, В. В. Воробей. - Москва: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 1998.	<a href="http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib6407">http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib6407</a>	локальная сеть; авторизованный доступ
Дополнительная литература	Композиционные материалы : справочник / В. В. Васильев [и др.]. - Москва: Машиностроение, 1990.	<a href="http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib2083">http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib2083</a>	локальная сеть; авторизованный доступ
Основная литература	Болотин В. В. Механика многослойных конструкций / В. В. Болотин, Ю. Н. Новичков. - М.: Машиностроение, 1980.	<a href="http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib7088">http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib7088</a>	локальная сеть; авторизованный доступ

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

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017

## 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 Wiley Journals	<a href="http://onlinelibrary.wiley.com/">http://onlinelibrary.wiley.com/</a>

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
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>

### **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	Компьютер	12
Практическое занятие	Компьютерный стол	12
Практическое занятие	Стол	21

### **8. Фонд оценочных средств дисциплины**

Описан в отдельном документе

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

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
для проведения промежуточной аттестации обучающихся по  
дисциплине

«Организация производства изделий из композиционных  
материалов»

*Приложение к рабочей программе дисциплины*

**Направление подготовки:** 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

**Направленность (профиль)  
образовательной программы:** Материаловедение и технологии материалов

**Квалификация выпускника:** «Бакалавр»

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

**Форма обучения:** Очная

**Курс:** 4

**Семестр:** 8

**Трудоёмкость:**

Кредитов по рабочему учебному плану: 4 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану: 144 ч.

**Форма промежуточной аттестации:**

Дифференцированный зачет: 8 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 (8-го семестра учебного плана) и разбито на 6 учебных модулей. 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 работам и дифференцируемого зачета. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля					
	Текущий		Рубежный		Итоговый	
	С	ТО	ОЛР	Т/КР		Диф.зачет
<b>Усвоенные знания</b>						
3.1 знать общие основы основные требования к производственной среде при проектировании технологических процессов	С1	ТО1		КР2		ТВ
3.2 знать общие основы проектирования производственных помещений для изготовления изделий из полимерных композиционных материалов в зависимости от используемых технологических процессов.		ТО1		КР2		ТВ
<b>Освоенные умения</b>						
У.1 уметь пользоваться стандартным программным обеспечением при разработке технологической схемы производства изделий				КР2		ПЗ
У.2 уметь планировать рабочие места при производстве изделий из композиционных материалов				ПЗ		
У.3 уметь разрабатывать производственные				КР1		ПЗ

площадки, технологические схемы производства изделий из полимерных композиционных материалов в зависимости от используемых технологических процессов						
<b>Приобретенные владения</b>						
<b>В.1</b> владеть навыками разработки технологических схем производства изделий из полимерных композиционных материалов в зависимости от используемых технологических процессов				КЗ		ПЗ
<b>В.2</b> владеть навыками проведения анализа соответствия технологического процесса по требованиям, установленным в сертификационных нормах.				КЗ		
<b>В.3</b> владеть навыками проектирования производственных помещений				КЗ		ПЗ
<b>В.4</b> владеть навыками разработки технологических схем производства изделий из полимерных композиционных материалов в зависимости от используемых технологических процессов.				КЗ		

*С – собеседование по теме; ТО – коллоквиум (теоретический опрос); КЗ – кейс-задача (индивидуальное задание); ОЛР – отчет по лабораторной работе; 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 дифференцируемого 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 усвоения материала проводится по каждой теме в форме собеседования, выборочного теоретического опроса или тестирования студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-х балльной шкале оценивания учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

Текущему контролю подлежит посещаемость студентами аудиторных занятий.

### **2.2. Рубежный контроль**

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) проводится в форме защиты практических и индивидуальных работ.

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

Всего запланировано 5 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. Защита индивидуальных заданий**

Защита индивидуальных заданий проводится каждым студентом в виде устного доклада по заданной теме, сопровождаемого визуальным рядом (презентация, видео и т.п) и примерами практического применения представленных методов исследований. Результаты защиты ИЗ по 4-балльной шкале оценивания учитываются при проведении промежуточной аттестации. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы. Примеры индивидуальных заданий представлены в Приложение 1.

### **2.4. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)**

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

#### **2.4.1. Процедура промежуточной аттестации без дополнительного**

## **аттестационного испытания**

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

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

### **2.4.2. Процедура промежуточной аттестации с проведением аттестационного испытания**

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

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

#### **2.3.1. Типовые вопросы и задания для дифференцируемого зачета по дисциплине**

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

1. Виды и типы производственного оборудования
2. Производственная программа производства продукции
3. Техническое задание на производство продукции
4. Технические требования на высокотехнологичную продукцию
5. Виды и типы производственных помещений и участков
6. Система менеджмента качества производства высокотехнологичной продукции
7. Требования по охране труда при производстве высокотехнологической продукции

##### **Типовые комплексные задания для контроля освоенных умений и контроля приобретенных владений:**

Практическое задание: спроектировать производство изделия из композиционных материалов со следующими входными данными:

- 1: Деталь;
- 2: Тип оснастки;
- 3: Технология изготовления.

##### **Задание №1**

- 1: Лопатка спрямляющего аппарата (ЛСА);
- 2: Металлическая оснастка;
- 3: Автоклавное формование и препреговая технология.

#### Задание №2

- 1: Створка капота авиационного двигателя;
- 2: Композиционная оснастка;
- 3: Автоматизированная выкладка и автоклавное формование.

#### Задание №3

- 1: Рама крепления створок капота;
- 2: Металлическая оснастка;
- 3: Технология пропитки под давлением.

#### Задание №4

- 1: Створка реверсивного устройства (РУ);
- 2: Металлическая оснастка;
- 3: Технология термоштамповки из препрегов термопластичных композиционных материалов.

#### Задание №5

- 1: Композиционная оснастка для обтекателя реверсивного устройства;
- 2: Пластиковая мастер-модель;
- 3: Печное формование.

#### Задание №6

- 1: Винт лопасти беспилотного летательного аппарата;
- 2: Оснастка изготовленная по методу 3Д печати ;
- 3: Автоклавное формование и препреговая технология.

#### Задание №7

- 1: Корпусные элементы беспилотного летательного аппарата;
- 2: Металлическая оснастка;
- 3: Технология вакуумной инфузии и печное формование.

#### **1.3.2. Шкалы оценивания результатов обучения на дифференцируемом зачете**

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.