

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



**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по образовательной  
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 07 » марта 20 23 г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Дисциплина:** Технологии 3-D-выращивания  
(наименование)

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

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

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

**Направление подготовки:** 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов  
(код и наименование направления)

**Направленность:** Материаловедение высокотемпературных материалов  
газотурбинных двигателей  
(наименование образовательной программы)

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели и задачи дисциплины

Формирование комплекса знаний, умений и навыков в области физико-химических процессов послойной консолидации материалов, разработки, изготовления изделий с использованием аддитивных технологий.

Задачи:

- теоретические основы производства изделий методом послойного синтеза
- изучение информации о машинах и оборудовании для выращивания изделий из различных материалов;
- усвоение алгоритма изготовления изделий методами аддитивного производства.

### 1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Физические принципы аддитивного производства; основные этапы создания трехмерных объектов методами аддитивного производства; алгоритмы построения объектов; эволюция структуры материала при послойной консолидации; требования к исходным материалам в аддитивном производстве. SLM и SLS в производстве изделий для авиационной техники.

### 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-3.3	ИД-1ПК-3.3	Знать современные требования к исходным материалам и технологические возможности способов аддитивного производства; зависимость свойств материалов и деталей от технологических факторов аддитивных технологий; принципы построения моделей и средств автоматизированного проектирования технологических процессов в аддитивном производстве; критерии оценки технологичности и повышения эффективности применения оборудования аддитивного производства	Знает технологии производства функциональных металлических, керамических, композиционных порошковых материалов	Зачет
ПК-3.3	ИД-2ПК-3.3	Уметь анализировать конструкторскую документацию на детали, получаемые аддитивным производством; прогнозировать влияние способов аддитивного производства на формообразование и эксплуатационные свойства изделия; осуществлять оптимальный выбор технологического оборудования для реализации режимов аддитивного производства.	Умеет выбирать материалы и технологические процессы исследований наноструктурированных порошковых и композиционных материалов с заданными свойствами	Индивидуальное задание
ПК-3.3	ИД-3ПК-3.3	Владеть навыками анализа результатов экспериментальных технологических процессов аддитивного производства.	Владеет навыками разработки инновационных технологических процессов производства наноструктурированных порошковых и композиционных	Индивидуальное задание

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

### 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:	36	36	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	16	16	
- лабораторные работы (ЛР)	16	16	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)			
- 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	108	108	

### 4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
3-й семестр				
Введение в аддитивные технологии.	4	4	0	16
Терминология и классификация методов аддитивного производства. Обобщенная схема операций при быстром прототипировании. Методы аддитивного производства. Методы с участием жидкой фазы и твердофазные методы аддитивного 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
Программное обеспечение. Создание и подготовка 3D-модели объекта.	4	4	0	24
Построение компьютерных 3D объектов по томографическим данным. Методы бесконтактного формометрирования и фотограмметрии. Методы компьютерного моделирования. Подготовка компьютерной модели к выращиванию.				
Аддитивные технологии и порошковая металлургия	4	4	0	16
Физические основы SLM- и SLS-методов в аддитивном производстве. Реология и макрокинетика спекания. Формирование структуры и свойств изделий, получаемых методами SLS, SLM, EBM.				
Актуальные проблемы в аддитивном производстве. Перспективы гибридных технологий	4	4	0	16
Проблемы трещинообразования при выращивании изделий с использованием лазерного излучения. Субтрактивные технологии аддитивного производства. Быстрая инструментовка.				
<b>ИТОГО по 3-му семестру</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>72</b>
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>72</b>

#### Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Концептуализация изделия и его проектирование в среде САПР
2	Выбор материала для печати
3	Методы измерения физико-механических и геометрических параметров
4	Оценка качества готовых изделий

## 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	Аддитивные технологии в производстве металлических конструкций : учебник / Щербаков А. В., Гапонова Д. А., Слива А. П., Гуденко А. В., Родякина Р. В. Москва : МЭИ, 2022. 675 с. 54,925 усл. печ. л.	15

2	Лазерные аддитивные технологии в машиностроении : учебное пособие / Григорьянц А. Г., Шиганов И. Н., Мисюрин А. И., Третьяков Р. С. Москва : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018. 278 с. 22,75 усл. печ. л.	2
3	Шишковский И. В. Лазерный синтез функционально-градиентных мезоструктур и объемных изделий. Москва : Физматлит, 2009. 421 с.	2
<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		
1	Большаков В. П., Бочков А. Л., Сергеев А. А. 3D моделирование в AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, T-Flex : учебный курс. Санкт-Петербург [и др.] : Питер, 2011. 331 с. 27,09 усл. печ. л.	4
2	Гибсон Я., Розен Д., Стакер Б. Технологии аддитивного производства. Трехмерная печать, быстрое прототипирование и прямое цифровое производство : пер. с англ. Москва : Техносфера, 2022. 646 с. 41 печ. л.	1
3	Методы контроля качества в машиностроении : учебное пособие / Кравченко Е. Г., Мокрицкий Б. Я., Верещагина А. С., Схиртладзе А. Г. Старый Оскол : ТНТ, 2017. 130 с. 7,67 усл. печ. л.	6
4	Сидоренко С. М., Сидоренко В. С. Методы контроля качества изделий в машиностроении. Москва : Машиностроение, 1989. 287 с.	8
<b>2.2. Периодические издания</b>		
	Не используется	
<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	Аддитивные технологии в производстве изделий аэрокосмической техники : учебное пособие для вузов / Галиновский А. Л., Голубев Е. С., Коберник Н. В., Филимонов А. С. Москва : Юрайт, 2020. 114 с. 7,19 усл. печ. л.	<a href="https://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUbooks250548">https://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUbooks250548</a>	локальная сеть; авторизованный доступ
Дополнительная литература	Аддитивные технологии и материалы	<a href="https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-144008">https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-144008</a>	локальная сеть; авторизованный доступ

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная литература	Гибсон Я., Розен Д., Стакер Б. Технологии аддитивного производства : пер. с англ. Москва : Техносфера, 2016. 646 с. 41 печ. л.	<a href="https://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUbooks180676">https://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUbooks180676</a>	локальная сеть; авторизованный доступ
Основная литература	Компьютерные технологии в машиностроении. Аддитивные технологии	<a href="https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-120060">https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-120060</a>	локальная сеть; авторизованный доступ
Основная литература	Тарасова Т. В. Аддитивное производство : учебное пособие. Москва : ИНФРА-М, 2022. 195 с. 12,25 усл. печ. л.	<a href="https://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUbooks269041">https://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUbooks269041</a>	локальная сеть; авторизованный доступ

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

Вид ПО	Наименование ПО
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	КОМПАС-3D V18 Уч.вер.(АКФ, МКМК, лиц.Иж-17-00089)

### 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>
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
Лабораторная работа	Микротвердомер ПМТ-3	1

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лабораторная работа	Оптический микроскоп Axiovert-40MAT	1
Лабораторная работа	Оптический микроскоп МИМ-7	1
Лабораторная работа	Твердомер Ergotest	1
Лабораторная работа	Учебный лабораторный комплекс «Фемтоскан» (компьютерный класс)	1
Лабораторная работа	Энергодисперсионный рентгенофлуоресцентный спектрометр EDX-800HS	1
Лекция	Медиапроектор, ноутбук	1

## 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»**  
Передовая инженерная школа  
«Высшая школа авиационного двигателестроения»

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине  
**«Технологии 3-D-выращивания»**  
*Приложение к рабочей программе дисциплины*

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

**Направленность (профиль) образовательной программы:** Материаловедение высокотемпературных материалов газотурбинных двигателей

**Квалификация выпускника:** «Магистр»

**Форма обучения:** Очная

**Курс:** 2

**Семестр:** 3

**Трудоёмкость:**

Кредитов по рабочему учебному плану: 3 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану: 108 ч.

**Форма промежуточной аттестации:**

Зачет: 3 семестр

Пермь, 2022

**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 2 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены аудиторские лекционные и лабораторные занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине (табл. 1.1).

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

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля					
	Текущий		Рубежный		Итоговый	
	С	ТО	ПЗ	Т/КР		Зачёт
<b>Усвоенные знания</b>						
современные требования к исходным материалам и технологические возможности способов аддитивного производства; зависимость свойств материалов и деталей от технологических факторов аддитивных технологий; принципы построения моделей и средств автоматизированного проектирования технологических процессов в аддитивном производстве; критерии оценки технологичности и повышения эффективности применения оборудования аддитивного производства		+		+		ТВ
принципы построения моделей и средств автоматизированного проектирования технологических процессов в аддитивном производстве;	+	+		+		ТВ
критерии оценки технологичности и повышения эффективности применения оборудования аддитивного производства		+				ТВ

Освоенные умения						
анализировать конструкторскую документацию на детали, получаемые аддитивным производством;	+		+			ПЗ
прогнозировать влияние способов аддитивного производства на формообразование и эксплуатационные свойства изделия;			+			ПЗ
осуществлять оптимальный выбор технологического оборудования для реализации режимов аддитивного производства.			+			ПЗ
Приобретенные владения						
владеть навыками выбора методов входного контроля исходных материалов;			+			ПЗ
владеть современными методами анализа структуры и свойств изделий, получаемых АТ;			+			ПЗ
владеть навыками анализа результатов экспериментальных технологических процессов аддитивного производства.			+			ПЗ

*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 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 в форме собеседования или выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении 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 заданий и рубежных контрольных работ (после изучения каждого модуля учебной дисциплины).

#### **2.2.1. Защита лабораторных работ**

Всего запланировано 4 ЛР. Типовые темы ЛР приведены в РПД.

Защита ЛР 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. Первая КР по модулю 1 «Методы аддитивного производства», вторая КР – по модулю 2 «Аддитивные технологии и порошковая металлургия».

#### **Типовые задания первой КР:**

1. Технологический процесс в АТ: одно- и многоэтапные процессы.
2. Описание основных типов процессов в АТ.
3. Основные классы металлических материалов для аддитивного производства
4. Требования к исходным металлическим и др. материалам для аддитивного производства

#### **Типовые задания второй КР:**

1. Трехмерное моделирование средствами САПР.
2. Конвертация данных и их передача.

Типовые шкала и критерии оценки результатов рубежной контрольной работы приведены в общей части ФОС образовательной программы.

### **2.3. Выполнение комплексного индивидуального задания на**

## **самостоятельную работу**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

1. Обобщенная схема операций при быстром прототипировании.
2. Методы аддитивного производства. Методы с участием жидкой фазы.
3. Методы аддитивного производства. Твердофазные методы аддитивного производства
4. Физические основы SLM- и SLS-методов.
5. Перспективы гибридных технологий

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

1. Определить исходные данные на деталь для SLS метода
2. Обосновать выбор технологического оборудования для реализации SLS режимов аддитивного производства из легкоплавких материалов.

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

1. Составить алгоритм выполнения входного контроля порошков для SLS.
2. Выполнить анализ структуры материала, полученного SLM-методом по оцифрованному изображению.
3. Предложить варианты порошкового быстрого прототипирования.

##### **2.4.2.2. Шкалы оценивания результатов обучения на зачете**

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

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче зачета 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 зачете считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

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 зачета используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.