

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

« 16 » февраля 20 23 г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Дисциплина:** Новые материалы и технологии  
(наименование)

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

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

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

**Направление подготовки:** 15.03.05 Конструкторско-технологическое  
обеспечение машиностроительных производств  
(код и наименование направления)

**Направленность:** Конструкторско-технологическое обеспечение  
машиностроительных производств (общий профиль, СУОС)  
(наименование образовательной программы)

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели и задачи дисциплины

Формирование у будущих бакалавров профессиональных компетенций в области знания новых материалов и технологий их получения, а также формирование представлений о наноматериалах и композиционных материалах, методах их исследований и области применения

### 1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- структуры металлических, керамических, композиционных материалов, в том числе наноматериалов;
- свойства различных групп современных и перспективных материалов;
- технологические приемы производства различных групп материалов;
- современные технологии обработки новых материалов;
- методы определения свойств;
- области применения новых 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
ОПК-1	ИД-1ОПК-1	Знает основные разделы математики, физики, химии, теоретической механики, теории машин и механизмов и других общетехнических дисциплин для решения задач профессиональной деятельности	Знает основные разделы математики, физики, химии, теоретической механики, теории машин и механизмов и других общетехнических дисциплин для решения задач профессиональной деятельности	Зачет
ОПК-1	ИД-2ОПК-1	Умеет применять основные разделы математики и физики для решения задач профессиональной деятельности	Умеет применять основные разделы математики и физики для решения задач профессиональной деятельности, конструировать типовые элементы машин, выполнять расчёты их прочности и жёсткости	Зачет

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-1	ИД-3ОПК-1	Владеет навыками применения основных разделов математики и физики в решении задач профессиональной деятельности	Владеет навыками применения основных разделов математики и физики в решении задач профессиональной деятельности, разработки типовых конструкций элементов машин и механизмов, расчёта напряжений и перемещений в деталях машин и оборудования	Зачет
ОПК-13	ИД-1ОПК-13	Знает показатели качества изделий машиностроения, средства и методы анализа, испытаний и контроля качества машиностроительной продукции, способы анализа причин брака, системы управления качеством, порядок их разработки и внедрения	Знает показатели качества изделий машиностроения, средства и методы анализа, испытаний и контроля качества машиностроительной продукции, способы анализа причин брака, системы управления качеством, порядок их разработки и внедрения	Зачет
ОПК-13	ИД-2ОПК-13	Умеет применять средства для контроля качества продукции и технологических процессов её изготовления, оценивать уровень брака машиностроительной продукции и анализировать причины его возникновения, разрабатывать мероприятия по его предупреждению и устранению	Умеет применять контрольно-измерительную технику и средства для контроля качества продукции и технологических процессов её изготовления, оценивать уровень брака машиностроительной продукции и анализировать причины его возникновения, разрабатывать мероприятия по его предупреждению и устранению	Зачет
ОПК-13	ИД-3ОПК-13	Владеет навыками контроля качества материалов, технологических процессов стандартными методами, анализа производственных процессов на предмет нарушения установленных технологий изготовления	Владеет навыками контроля качества материалов, технологических процессов, готовой машиностроительной продукции стандартными методами, анализа производственных процессов на предмет нарушения установленных	Зачет

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		продукции	технологий изготовления продукции	
ОПК-7	ИД-1ОПК-7	Знает способы рационального использования сырьевых в машиностроительных производствах, современные малоотходные и экологически чистые машиностроительные технологии, принципы рационального и безопасного использования материалов	Знает особенности функционирования производственных объектов и технических систем в чрезвычайных ситуациях, способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроительных производствах, современные малоотходные, энергосберегающие и экологически чистые машиностроительные технологии, принципы рационального и безопасного использования природных ресурсов, энергии, материалов	Зачет
ОПК-7	ИД-2ОПК-7	Умение выполнять технологические разработки с учётом возможности возникновения чрезвычайных ситуаций и определять их риски, применять способы рационального использования сырьевых ресурсов в машиностроительных производствах	Умеет оценивать безопасность машиностроительного производства, выполнять конструкторские и технологические разработки с учётом возможности возникновения чрезвычайных ситуаций и определять их риски, применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроительных производствах	Зачет
ОПК-7	ИД-3ОПК-7	Владеет навыками разработки технологий с учетом современных подходов рационального использования материалов, требований по экологической чистоте работы предприятий	Владеет навыками разработки проектов изделий машиностроения и технологий с учетом современных подходов рационального использования материалов и энергии, требований по	Зачет

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

### 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:	46	46	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	22	22	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	22	22	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	62	62	
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
8-й семестр				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий машиностроительных производств	4	0	4	10
Сплавы с особыми тепловыми и упругими свойствами. Сплавы с регламентируемым температурным коэффициентом линейного расширения. Сплавы с постоянным модулем упругости. Металлы с памятью формы. Радиационно-стойкие материалы. Аморфные металлические сплавы. Сверхпроводящие материалы. Материалы со специальными магнитными свойствами. Физико-механические свойства металлов и сплавов. Керамические материалы. Композиционные материалы. Дисперсно-упрочненные композиционные материалы. Дисперсно-упрочненные волокнистые композиционные материалы. Слоистые композиционные материалы. Физико-механические свойства керамических и композиционных материалов.				
Группы методов производства металлических порошков.	4	0	5	15
Технология производства изделий из порошков. Применение изделий порошковой металлургии. Технология изготовления изделий методами литья в разовые формы: оболочковые, керамические, выплавляемые и газифицируемые модели.				
Способы реализации основных технологических процессов. Современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий	5	0	4	15
Технологический процесс изготовления изделий методами порошковой металлургии, непрерывного литья и сварки трением с перемешиванием (СТП). Технологический процесс изготовления изделий методами порошковой металлургии, непрерывного литья и сварки трением с перемешиванием (СТП). Аналитические и численные методы при разработке математических моделей основных технологических процессов				
Разработка проектов изделий машиностроения	4	0	5	12
Основные направления исследований и разработок по повышению эффективности производственных систем (ПС) машиностроения в области производства новых изделий. Статистические исследования параметров проектов освоения новых изделий машиностроения.				
Диагностика объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа	5	0	4	10

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Диагностика объектов машиностроительных производств с использованием современных информационных технологий и вычислительной техники. Диагностика объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа.				
ИТОГО по 8-му семестру	22	0	22	62
ИТОГО по дисциплине	22	0	22	62

### Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Анализ и сравнение физико-механических свойств дисперсно-упрочненных волокнистых и слоистых композиционных материалов с керамическими ма-териалами.
2	Методы и средства анализа макроструктуры сварного шва.
3	Состав и структура математического обеспечения АСПП.
4	Методы повышения эффективности освоения производственных систем но-вых изделий.
5	Морфологический, фрактографический и рентгеноструктурный контроль дефектности и структуры материала объектов машиностроительных производств.

## 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 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	Должиков В. П. Технологии наукоёмких машиностроительных производств : учебное пособие / В. П. Должиков. - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2016.	1
2	Материалы и технологические процессы машиностроительных производств : учебное пособие для вузов / Е. А. Кудряшов [и др.]. - Москва: Альфа-М, ИНФРА-М, Уником Сервис, 2015.	2
3	Технологические процессы механической и физико-химической обработки в авиадвигателестроении : учебное пособие для вузов / В.Ф. Безъязычный [и др.]. - М.: Машиностроение, 2007.	45
4	Технологические процессы механической и физико-химической обработки в машиностроении : учебное пособие для вузов / В. Ф. Безъязычный [и др.]. - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2016.	1
<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		
1	Каменева А. Л. Изучение функциональных свойств многослойных пленок на основе двух- и трехкомпонентных нитридов тугоплавких металлов и их соединений с легкоплавкими металлами и неметаллами : учебное пособие / А. Л. Каменева. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2017.	5
2	Каменева А. Л. Многокомпонентные наноструктурированные покрытия на основе нитридов металлов III и IV групп периодической системы для упрочнения резьбовых соединений: разработка, получение, исследование и испытание : учебное пособие / А. Л. Каменева. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2013.	8
3	Материаловедение в машиностроении и промышленных технологиях : учебно-справочное руководство / В. А. Струк [и др.]. - Долгопрудный: Интеллект, 2010.	19
4	Рогов В.А. Современные машиностроительные материалы и заготовки : учебное пособие для вузов / В.А. Рогов, Г. Г. Позняк. - М.: Академия, 2008.	10

5	Технологические процессы в машиностроении : учебник для студентов высших учебных заведений / С. И. Богодухов [и др.] . - Старый Оскол: ТНТ, 2018.	4
<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	Каменева А.Л. Особенности получения наноструктурированных ионно-плазменных плёнок с заданными свойствами / А. Л. Каменева, А. Ю. Клочков ; Пермский государственный технический университет .— Пермь : Изд-во ПГТУ, 2010 .— 125 с.	<a href="http://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPNRPUelib3194">http://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPNRPUelib3194</a>	локальная сеть; свободный доступ

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

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

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

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	<a href="http://lib.pstu.ru/">http://lib.pstu.ru/</a>

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
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	Проектор	1
Практическое занятие	Персональный компьютер	10

### **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  
«Новые материалы и технологии»

*Приложение к рабочей программе дисциплины*

<b>Направление подготовки:</b>	15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
<b>Направленность (профиль) образовательной программы:</b>	Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (общий профиль, СУОС)
<b>Квалификация выпускника:</b>	«Бакалавр»
<b>Выпускающая кафедра:</b>	Инновационные технологии в машиностроении
<b>Форма обучения:</b>	Очная
<b>Курс:</b> 4	<b>Семестр:</b> 8
<b>Трудоёмкость:</b>	
Кредитов по рабочему учебному плану:	3 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	108 ч.
<b>Форма промежуточной аттестации:</b>	
Зачёт:	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 (1-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	ОЛР	Т/КР		Зачёт
<b>Усвоенные знания</b>						
<b>З.1.</b> знать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий машиностроительных производств		ТО1		КР2		ТВ
<b>З.2</b> знать способы реализации основных технологических процессов	С1	ТО2		КР1		ТВ
<b>З.3.</b> знать средства технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств		ТО3		КР2		ТВ
<b>Освоенные умения</b>						
<b>У.1</b> уметь выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий машиностроительных производств			ОЛР1	КР2		ПЗ
<b>У.2</b> уметь использовать аналитические и численные методы при разработке математических моделей основных технологических процессов.			ОЛР2 ОЛР3	КР1		ПЗ
<b>У.3.</b> уметь использовать современные информационные технологии и вычислительную технику, выбирать эти средства и проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа.			ОЛР4 ОЛР5	КР2		ПЗ
<b>Приобретенные владения</b>						
<b>В.1</b> владеть навыками выбора основных и			ОЛР6			ПЗ

вспомогательных материалов для изготовления изделий, рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах					
<b>В.2</b> владеть навыками реализации основных технологических процессов, использования аналитических и численных методов при разработке их математических моделей			ОЛР7		ПЗ
<b>В.3</b> владеть навыками разработки проектов изделий машиностроения и средств технологического оснащения			ОЛР8 ОЛР9		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 бланчного 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 лабораторных работ и рубежных контрольных работ (после изучения каждого модуля учебной дисциплины).

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

Всего запланировано 5 практических работ. Типовые темы практических работ приведены в РПД.

Защита практических работ 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 «Основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий машиностроительных производств. Способы реализации основных технологических процессов. Современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий», вторая КР – по модулю 2 «Разработка проектов изделий машиностроения. Диагностика объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа».

#### **Типовые задания первой КР:**

1. Охарактеризовать особенности производственных систем при освоении выпуска новых изделий.
2. Подобрать средства технологического оснащения машиностроительных производств.

#### **Типовые задания второй КР:**

1. Разработать технологию для реализации процессов технологического диагностирования и программных испытаний изделий машиностроительных производств.
2. Подобрать средства технологического оснащения для технологического диагностирования и программных испытаний изделий машиностроительных производств.

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 практических работ и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

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

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

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

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

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

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

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

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

1. Средства технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств.
2. Методы модернизации технологических процессов изготовления изделий машиностроительных производств с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров.
3. Системы разработки проектов изделий машиностроения.
4. Системы разработки средств технологического оснащения машиностроительных производств.
5. Знать новые материалы изделий машиностроительных производств.
6. Знать новые технологии изготовления изделий машиностроительных производств.

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

1. Разработать проект изготовления изделия машиностроения и средств его технологического оснащения.

2. Определить соответствие характеристик изготавливаемых изделий нормативным, конструкторским и технологическим документам.

3. Проанализировать параметры технологических процессов, режимы работы технологического оборудования и оснастки и принять технологические решения по изготовлению изделия машиностроения.

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

1. Разработать методику контроля параметров и программ испытаний изготавливаемых изделий машиностроения.

2. Разработать методику по обеспечению качества изготавливаемых изделий машиностроения.

3. Обработать статистические данные о качестве изготавливаемых изделий машиностроения.

#### **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 дифзачета 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.