

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

« 02 » марта 20 23 г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Дисциплина:** Компьютерные технологии в науке и производстве  
(наименование)

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

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

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

**Направление подготовки:** 15.04.05 Конструкторско-технологическое  
обеспечение машиностроительных производств  
(код и наименование направления)

**Направленность:** Технология машиностроения инновационного производства  
(наименование образовательной программы)

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели и задачи дисциплины

Цели и задачи дисциплины
<ul style="list-style-type: none"><li>• ознакомление инновационными направлениями развития предприятий и предварительным технико-экономическим анализом проектных расчетов при их реализации;</li><li>• освоение методов разработки и оформления (на основе действующих нормативных документов) проектной технической документации – технологического процесса изготовления детали (в том числе в электронном виде) машиностроительных производств.</li></ul>

### 1.2. Изучаемые объекты дисциплины

<ul style="list-style-type: none"><li>• инновационные направления развития предприятий и формализация решения технологических задач;</li><li>• методы анализа при компьютерном проектировании технологии изготовления изделий машиностроения.</li></ul>
---

### 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-12	ИД-1ОПК-12	Знает современные методы исследования, методы оценки и представления результатов выполненной работы	Знает современные методы исследования, методы оценки и представления результатов выполненной работы	Зачет
ОПК-12	ИД-2ОПК-12	Умеет применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	Умеет применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	Отчёт по практическому занятию
ОПК-12	ИД-3ОПК-11	Владеет навыками в применении современных методов исследования, в оценке и представлении результатов выполненной работы	Владеет навыками в применении современных методов исследования, в оценке и представлении результатов выполненной работы	Индивидуальное задание

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-6	ИД-1ОПК-6	Знает структуру, назначение и содержание современных информационных ресурсов, используемых в научно-исследовательской работе	Знает структуру, назначение и содержание современных информационных ресурсов, используемых в научно-исследовательской работе	Зачет
ОПК-6	ИД-2ОПК-6	Умеет использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы при проведении исследований по заданным темам	Умеет использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы при проведении исследований по заданным темам	Отчёт по практическому занятию
ОПК-6	ИД-3ОПК-6	Владеет опытом применения технических средств, информационных технологий и ресурсов автоматизации научных исследований и анализа научно-технической информации в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» в инженерной практике (профессиональной деятельности)	Владеет опытом применения технических средств, информационных технологий и ресурсов автоматизации научных исследований и анализа научно-технической информации в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» в инженерной практике (профессиональной деятельности)	Индивидуальное задание
ПКО-2	ИД-1ПКО-2	Знает научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок, научно-техническую документацию и современные информационные ресурсы в своей области знаний, охранные документы, методы и технологию сопоставительного анализа объектов техники и технологий с охраняемыми объектами промышленной собственности, методы анализа научных данных, методы и средства планирования и	Знает научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок, научно-техническую документацию и современные информационные ресурсы в своей области знаний, охранные документы, методы и технологию сопоставительного анализа объектов техники и технологий с охраняемыми объектами промышленной собственности, методы определения патентной чистоты, правовые основы охраны объектов исследования и	Зачет

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		организации научных исследований и разработок.	экономическую оценку использования объектов промышленной собственности, методы анализа научных данных, методы и средства планирования и организации научных исследований и разработок.	
ПКО-2	ИД-2ПКО-2	Умеет определять показатели технического уровня изделий и технологий машиностроения, оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, анализировать научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок.	Умеет обосновывать меры по обеспечению патентной чистоты технических объектов и технологий, оценивать патентоспособность вновь созданных технических решений, применимость в научно-технических разработках известных объектов про-мышленной (интеллектуальной) собственности, определять показатели технического уровня изделий и технологий машиностроения, оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, анализировать научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок.	Отчёт по практическому занятию
ПКО-2	ИД-3ПКО-3	Владеет методами определения задач прикладных научных исследований, осуществления теоретического обобщения результатов экспериментов и наблюдений в соответствии с задачами исследований, контроля их адекватности и точности.	Владеет определения задач прикладных научных исследований, осуществления поиска, отбора, систематизации и анализа патентной и другой научно-технической документации и информации, подготовки научно-технических отчётов по выполняемым исследованиям, разработки планов и методических программ проведения исследований и разработок, осуществления теоретического обобщения результатов	Индивидуальное задание

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
			экспериментов и наблюдений в соответствии с задачами исследований, контроля их адекватности и точности.	

### 3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		1	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	54	54	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	16	16	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	36	36	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	54	54	
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
1-й семестр				
Направления инновационного развития предприятий	2	0	0	3
Направления инновационного развития предприятий. Всеобщее управление качеством изделий машиностроения.				
Всеобщее управление качеством изделий машиностроения	2	0	0	3
Управление качеством в машиностроительном предприятии.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Остаточные напряжения в поверхностном слое детали	2	0	0	4
Остаточные напряжения в поверхностном слое детали после механической обработки.				
Определение силы и температуры процесса резания	2	0	12	12
Определение силы резания при механической обработке. Определение температуры процесса резания материалов.				
Классификация технических задач	2	0	0	2
Метод подобия в технологии машиностроения. Критерий Подобия. Инженерия знаний.				
Прямая и обратная задачи, их решение, анализ расчетов	2	0	16	20
Моделирование решения задач с использованием таблиц решений.				
Развитие бизнес-процессов предприятия	2	0	0	2
Реинжиниринг предприятия. Использование 3D моделей на различных этапах ЖЦИ.				
САЕ-системы инженерного анализа, САПР ТП	2	0	8	8
САЕ-системы инженерного анализа и САПР ТП. Функции систем класса ERP и интеграция систем управления производством и АСТПП. Системы контроля качества.				
ИТОГО по 1-му семестру	16	0	36	54
ИТОГО по дисциплине	16	0	36	54

### Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Расчет температуры резания в программах Excel и Ansys, сопоставление и анализ проектных расчетов.
2	Разработка 3D-модели и чертежа комплексной детали в системе Компас, оформление рабочей проектной документации.
3	Проектирование унифицированной технологии изготовления комплексной и единичной деталей, оформление документации.

## 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	Кондаков А. И. САПР технологических процессов: учебник для вузов/ А.И. Кондаков : учебник для вузов / А. И. Кондаков. - Москва: Академия, 2007.	31
2	Черепашков А. А. Компьютерные технологии, моделирование и автоматизированные системы в машиностроении : учебник для вузов / А. А. Черепашков, Н. В. Носов. - Волгоград: Ин-Фолио, 2009.	10
<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		

1	Евсин Е. А. Системы автоматизированного проектирования технологических процессов : учебное пособие для вузов / Е.А. Евсин, Л.Х. Зубаирова. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2005.	95
2	Представление знаний на языке таблиц решений. - Пермь: , Изд-во ПГТУ, 1999. - (Информационные технологии в научных и инженерных разработках : учебное пособие для вузов; Ч. 2).	58
<b>2.2. Периодические издания</b>		
1	САПР и графика : журнал / Компьютер Пресс. - Москва: Компьютер Пресс, 1996 - .	12
<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	Черепашков А. А. Компьютерные технологии, моделирование и автоматизированные системы в машиностроении : учебник для вузов / А. А. Черепашков, Н. В. Носов. - Волгоград: Ин-Фолио, 2009.	<a href="http://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUbooks138520">http://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUbooks138520</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 8.1 (подп. Azure Dev Tools for Teaching )
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Прикладное программное обеспечение общего назначения	MATHCAD 14 Academic, ПНИПУ 2009 г.
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	ANSYS ( лиц. 444632 ЦВВС)
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	ВЕРТИКАЛЬ 2011 (лиц.Иж-12-00110)

#### **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 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>
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	Электронный проектор "NEC M300X"	1
Практическое занятие	ПК Intel Pentium Dual CPU 2000 МГц (с модификациями)	15

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

Описан в отдельном документе
------------------------------

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

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине  
«Компьютерные технологии в науке и производстве»  
*Приложение к рабочей программе дисциплины*

<b>Направление подготовки:</b>	15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
<b>Направленность (профиль) образовательной программы:</b>	Технология машиностроения инновационного производства
<b>Квалификация выпускника:</b>	Магистр
<b>Выпускающая кафедра:</b>	Инновационные технологии машиностроения
<b>Форма обучения:</b>	Очная

**Курс:** 1

**Семестры:** 1

**Трудоёмкость:**

Кредитов по рабочему учебному плану: 3 3Е

Часов по рабочему учебному плану: 108 ч.

**Виды промежуточного контроля:**

Зачёт: 1 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 практические занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, и которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения (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 практическим занятиям и зачёта (1-й семестр). 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		Промежуточный
		ТО	ОПЗ	КР	Зачёт 1-й семестр
<b>Усвоенные знания</b>					
3.1 знает современные информационные технологии в науке, технические средства и методы, технические и информационные ресурсы автоматизации научных исследований в инженерной практике и способы их использования для презентации полученных результатов		ТО1		КР 1	ТВ
3.2 знает структуру, назначение и содержание электронных библиотечных систем и возможности их использования в научно-исследовательской работе		ТО2		КР 1	ТВ
3.3. знает научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок в области внедрения систем автоматизированного проектирования на машиностроительных предприятиях, научно-техническую документацию и современные информационные ресурсы в области разработки и внедрения САПР; технические, экономические, организационные задачи и аспекты компьютерного интегрированного производства, методы и технологии планирования и реализации внедрения современных CAD/CAM/CAE/CAPP/PLM (PDM)-систем на машиностроительных предприятиях		ТО3		КР 2	ТВ
<b>Освоенные умения</b>					

У.1. умеет применять современные методы исследования и представлять результаты выполненной работы в области аналитических обзоров и оценки процессов и результатов применения компьютерных технологий в машиностроении			ОПЗ1-5			ПЗ
У.2. умеет использовать современные информационные ресурсы для получения и систематизации научно-технической информации			ОПЗ1-5			ПЗ
У.3. умеет анализировать процессы внедрения и структуру промышленных автоматизированных систем и технологий управления процессами конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств на предприятиях			ОПЗ1-5			ПЗ
<b>Приобретенные владения</b>						
В.1 владеет опытом применения технических средств, информационных технологий и ресурсов автоматизации научных исследований в инженерной практике			ОПЗ1-5			ПЗ
В.2 владеет опытом применения технических средств, информационных технологий и ресурсов автоматизации научных исследований для подготовки аналитических обзоров, анализа на научной основе процессов создания, внедрения и интеграции промышленных автоматизированных систем и технологий в машиностроении			ОПЗ1-5			ПЗ
В.3. владеет опытом использования современных информационных технологий, технических методов и средств для получения новых знаний по моделированию процессов, относящихся к профессиональной деятельности, и применению систем автоматизированного проектирования на современных высокотехнологичных производствах			ОПЗ1-5			ПЗ

*ТО – коллоквиум (теоретический опрос); ОПЗ – отчет по практическому занятию; КР – рубежная контрольная работа; ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – задание практических занятий.*

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде зачёта, проводимая с учетом 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 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, усвоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) проводится в форме защиты отчетов по практическим занятиям и рубежных контрольных работ (после изучения каждого модуля учебной дисциплины).

#### **2.2.1. Защита отчетов по практическим занятиям**

Всего запланировано 4 практических занятия. Темы практических занятий и их общее описание приведены в РПД.

Представление отчетов по практическим занятиям проводится индивидуально каждым студентом или группами по 2 человека. 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 «Компьютерные технологии в науке», вторая КР – по модулю 2 «Компьютерные технологии в производстве».

#### **Типовые задания первой КР:**

1. Цели и задачи применения компьютера и информационных ресурсов в научно-исследовательской работе.

2. Назначение и область применения имитационного моделирования в науке и технике: решаемые задачи и исследуемые системы.

3. Структура и использование современных электронных информационных ресурсов, библиотечных систем для эффективного сбора, выбора и анализа информации по теме научных исследований.

#### **Типовые задания второй КР:**

1. Решения задач выбора и внедрения конструкторских САПР на машиностроительных предприятиях в зависимости от размера предприятия и типа производства (конкретные методики и примеры).

2. Привести типовой состав и назначение модулей машиностроительных САПР, их взаимосвязь друг с другом и место в общей структуре производства

машиностроительных изделий.

3. Выполнить сравнительный анализ САПР различных производителей. (Изучение систем с точки зрения функциональных возможностей, освоения пользователями, удобства работы).

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

### **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 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.

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

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

1. Структура, состав и компоненты САПР.
2. Заинтересованные стороны проекта.
3. Определение процессов управления проектами и групп процессов.

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

1. Провести оценку предлагаемой математической модели объекта или процесса.

2. Комплексное моделирование в САПР. CAD/CAM/CAE/CAPP/PDM (PLM)-системы.

3. Международная классификация САПР. Мировой рынок систем автоматизированного проектирования.

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

1. Описать выбор и обоснование применения решений конкретных производителей конструкторских систем автоматизированного проектирования.

2. Предложить пути решения основных проблем внедрения конструкторских систем автоматизированного проектирования на машиностроительных предприятиях.

3. Изложить историю и основные этапы развития систем автоматизированного проектирования в конструкторско-технологической подготовке производства. Представить основные тенденции их развития в настоящее время.

#### **2.3.2.2. 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.