

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

« 03 » мая 20 24 г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Дисциплина:** Технологии машиностроения  
(наименование)

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

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

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

**Направление подготовки:** 38.03.01 Экономика  
(код и наименование направления)

**Направленность:** Экономика (общий профиль, СУОС)  
(наименование образовательной программы)

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины - изучение основ технологии машиностроения, связанных с проектированием технологических процессов и наиболее часто применяемыми в машиностроении технологиями резания материалов металлорежущими инструментами и станками.

Задачи учебной дисциплины

- формирование знаний о закономерностях технологии машиностроения, производственных и технологических процессах в машиностроении, типах и объектах производства, методах разработки и оценки технологических процессов и механической обработки деталей машин, общих сведениях о металлорежущих станках, принципах формирования параметров назначения машиностроительной продукции и разработки технологических процессов изготовления деталей машин, основных сведениях из теории резания металлов;
- формирование умений анализировать величины силы резания, значения температур резания, размеры припусков на механическую обработку, технологические схемы сборки, разрабатывать технологический процесс механической обработки, оценивать технико-экономические параметры технологических схем сборки и показатели назначения машиностроительной продукции, нормировать операции механической обработки деталей машин;
- формирование навыков выбора станков для операций механической обработки деталей машин, разработки технологического процесса механической обработки деталей машин, определения геометрических параметров режущего инструмента для выполнения операций механической обработки, формирования показателей назначения машиностроительной продукции, оценки назначения станков для операций механической обработки при проектировании и производстве изделий, надежности продукции, ее технологичности.

### 1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- производственный и технологический процессы в машиностроении;
- принципы и методы разработки и оценки технологических процессов.

### 1.3. Входные требования

Не предусмотрены

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-4.1	ИД-1ПК-4.1	Знает теоретические основы и закономерности технологии машиностроения, методы обработки деталей машин, общие сведения о металлорежущих станках, принципы формирования параметров назначения машиностроительной продукции	Знает порядок подготовки предложений по инвестиционным проектам для предприятий машиностроения в соответствии с критериями их рыночной привлекательности	Дифференцированный зачет

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-4.1	ИД-2ПК-4.1	Умеет разрабатывать технологический процесс механической обработки, оценивать технико-экономические параметры технологических схем сборки оценивать показатели назначения, машиностроительной продукции, нормировать операции механической обработки деталей машин	Умеет формировать производственный план, прогноз доходов и расходов и выполнять бюджетирование в рамках инвестиционного проектирования на предприятиях машиностроения	Отчёт по практическому занятию
ПК-4.1	ИД-3ПК-4.1	Владеет навыком выбора станков для операций механической обработки деталей машин, определения геометрических параметров режущего инструмента для выполнения операций механической обработки, формирования показателей назначения машиностроительной продукции при проектировании и производстве изделий	Владеет навыками построения финансовой модели инвестиционного проекта и определения потребности в кредитных ресурсах для его выполнения с учетом отраслевых особенностей хозяйственной деятельности в машиностроении	Индивидуальное задание

### 3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		6	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	54	54	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	18	18	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	32	32	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	90	90	
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
<b>6-й семестр</b>				
Типы и объекты производства	6	0	12	18
Тема 1. Объекты машиностроительного производства. Объект производства, изделие в производстве, технологические требования к конечному изделию, деталям, узлам, комплектam. Тема 2. Типы производства. Типы производства: признаки и характеристика единичного, серийного, массового производства. Технология изготовления корпусных деталей. Тема 3. Теоретические основы и закономерности технологии машиностроения. Виды поверхностей деталей машин. Классификация поверхностей детали при ее обработке. Износ металлорежущего инструмента. Смазочно-охлаждающие технологические средства. Классификация, области применения, эффективность. Способы подачи СОТЖ.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Методы обработки деталей машин	4	0	8	24
<p>Тема 4. Основные сведения из теории резания металлов.  Схема резания: главное движение и движение подачи. Конструкции токарного резца. Элементы режимов резания: определения скорости резания; подача, глубина резания ширина и толщина среза.  Схема деформирования при резании, стружкообразование. Понятие о силах резания.  Схема резания, схема сил возникающих при резании.  Составляющие силы резания <math>R_x</math>; <math>R_y</math>; <math>R_z</math>. Понятие базы и базирование: Правило 6-и точек. Установка (базирование и закрепление заготовки).</p> <p>Тема 5. Тепловые методы обработки деталей  Понятие о тепловых процессах при резании. Баланс тепла при резании. Факторы, оказывающие влияние на количество тепла, выделяющегося при резании. Влияние тепла на процесс резания.</p> <p>Тема 6. Принципы формирования показателей назначения машиностроительной продукции  Нормативно-техническая документация в системе технологической подготовки производства.  Формирование показателей назначения: функциональные требования и функциональные свойства продукции. Пример конструкторского расчёта по обеспечению гарантированного запаса работоспособности машиностроительной продукции по функциональным показателям качества.</p>				
Принципы разработки технологических процессов изготовления деталей машин	6	0	8	20
<p>Тема 7. Принципы технологичности продукции.  Состав показателей технологичности. Требования к технологичности конструкции машины и её составных частей. Показатели стандартизации и унификации</p> <p>Тема 8. Современные методы проектирования и производства изделий.  Принцип модульного проектирования. Пути совершенствования технологии изготовления продукции. Управление качеством продукции при проектировании и производстве.</p> <p>Тема 9. Принципы надежности продукции  Физическая и социальная надёжность продукции.  Основные понятия и показатели в области надёжности. Методы расчёта показателей надёжности: нормирование требований к надёжности, организация работ по обеспечению надёжности продукции по стадиям жизненного цикла. Оценка надёжности технологических систем.</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Методы разработки и оценки технологических процессов механической обработки	2	0	4	28
Тема 10. Основные сведения по разработке технологического процесса механической обработки Припуски на механическую обработку Основные методы обработки элементарных поверхностей. Обработка цилиндрических внутренних и наружных, плоских, фасонных. Нетрадиционные методы обработки; электроэрозионная обработка, обработка ППД. Тема 11. Основные сведения о металлорежущих станках Классификация станков (по ЭНИМС): токарные, сверлильные, фрезерные, шлифовальные, универсальные, специальные. Основные узлы металлорежущих станков, их назначение. Основные виды металлорежущих станков. Нормирование операций механической обработки деталей машин.				
ИТОГО по 6-му семестру	18	0	32	90
ИТОГО по дисциплине	18	0	32	90

#### Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Оценка технико-экономических параметров технологических схем сборки
2	Нормирование операций механической обработки деталей машин
3	Анализ технологических схем сборки
4	Анализ величины силы резания, значения температур резания, размеров припусков на механическую обработку
5	Разработка технологического процесса механической обработки деталей машин
6	Оценка показателей назначения машиностроительной продукции
7	Оценка технологичности продукции
8	Применение методов оценки назначения станков для операций механической обработки при проектировании и производстве изделий
9	Оценка надежности продукции
10	Определение геометрических параметров режущего инструмента для выполнения операций механической обработки
11	Выбор станков для операций механической обработки деталей машин

## 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	Схиртладзе А. Г. Проектирование технологических процессов в машиностроении : учебное пособие для вузов / А. Г. Схиртладзе, В. П. Пучков, Н. М. Прис. - Старый Оскол: ТНТ, 2011.	5
2	Технологические процессы в машиностроении : учебник для студентов высших учебных заведений / С. И. Богодухов [и др.]. - Старый Оскол: ТНТ, 2017.	1
3	Управление технологическими процессами в машиностроении : учебник для вузов / В. Ц. Зориктуев [и др.]. - Старый Оскол: ТНТ, 2011.	6
4	Ярушин С. Г. Технологические процессы в машиностроении : учебник для бакалавров / С. Г. Ярушин. - Москва: Юрайт, 2011.	123

<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		
1	Ефремов В. Д. Металлорежущие станки : учебник / В. Д. Ефремов, В. А. Горохов, А. Г. Схиртладзе. - Старый Оскол: ТНТ, 2016.	4
2	Зоткин В. Е. Методология выбора материалов и упрочняющих технологий в машиностроении : учебное пособие для вузов / В. Е. Зоткин. - Москва: ФОРУМ, ИНФРА-М, 2011.	2
3	Схиртладзе А. Г. Технологические процессы автоматизированного производства : учебник для вузов / А. Г. Схиртладзе, А. В. Скворцов. - Москва: Академия, 2011.	14
<b>2.2. Периодические издания</b>		
1	Научноёмкие технологии в машиностроении : научно-технический и производственный журнал / Ассоциация технологов-машиностроителей. - Москва: Машиностроение, 2011 - .	
2	Технология машиностроения : обзорно-аналитический, научно-технический и производственный журнал / Технология машиностроения; Министерство промышленности и торговли Российской Федерации; Министерство образования и науки Российской Федерации; Российская инженерная академия; Центральный научно-исследовательский институт технологии машиностроения. - Москва: Технология машиностроения, 2000 - .	
<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	Бахвалов В. А. Основы технологии машиностроения : учебное пособие : в 2 ч. / В. А. Бахвалов. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2008.	<a href="http://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPSTUbooks126819">http://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPSTUbooks126819</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



Вид ПО	Наименование ПО
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="https://elib.pstu.ru/">https://elib.pstu.ru/</a>
Электронно-библиотечная система Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Электронно-библиотечная система IPRsmart	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	локальная сеть
Информационно-справочная система нормативно-технической документации "Техэксперт: нормы, правила, стандарты и законодательства России"	<a href="http://325290.inkip.ru/docs">http://325290.inkip.ru/docs</a>

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

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекция	ПК Intel Pentium Dual CPU 4000 МГц	1
Лекция	Электронный проектор "Sony VPL-Cx86"	1
Практическое занятие	ПК Intel Pentium Dual CPU 4000 МГц (с модификациями)	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**

Механико-технологический факультет

Кафедра «Инновационные технологии машиностроения»

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине  
«Технологии машиностроения»

*Приложение к рабочей программе дисциплины*

Программа прикладного бакалавриата

Направление 38.03.01 «Экономика»

**Профиль программы бакалавриата**

«Цифровая экономика и управление на предпри-  
ятиях машиностроения»

**Квалификация выпускника:**

Бакалавр

**Выпускающая кафедра:**

Экономика и управление промышленным произ-  
водством

**Форма обучения:**

очная

**Курс: 3**

**Семестр(-ы): 6**

**Трудоёмкость:**

Кредитов по рабочему учебному плану:

4

Часов по рабочему учебному плану:

144

**Виды контроля:**

Экзамен: -

Диф. зачёт: **6**

Курсовой проект: -

Курсовая работа: -

Пермь 2023 г.

**Фонд оценочных средств** для проведения промежуточной аттестации обучающихся 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 формируемых частей компетенций, этапы их формирования и контролируемые результаты обучения

### 1.1. Формируемые части компетенций

Согласно КМВ ОПОП учебная дисциплина Б1.В.04 «Технологии машиностроения» участвует в формировании одной компетенции: ПК-4.1. В рамках учебного плана образовательной программы в 6-м семестре на этапе освоения данной учебной дисциплины формируются следующие дисциплинарные части компетенций:

**ПК-4.1.Б1.В.04.** Способность разрабатывать инвестиционные проекты на предприятиях машиностроения.

### 1.2. Этапы формирования дисциплинарных частей компетенций, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (6-го семестра базового учебного плана) и разбито на 3 учебных модуля. В течение семестра предусмотрены аудиторские лекционные и практические занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты дисциплинарной части компетенции *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения (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 лабораторным работам и экзамена. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля					
	Текущий		Рубежный			Промежуточный
	РС	ТТ	КР	ПЗ	ИЗ	Диф. зачет
<b>Усвоенные знания</b>						
<b>З.1</b> знать порядок подготовки предложений по инвестиционным проектам для предприятий машиностроения в соответствии с критериями их рыночной привлекательности	РС	ТТ	КР			ТВ
<b>Освоенные умения</b>						
<b>У.1</b> уметь формировать производственный план, прогноз доходов и расходов и выполнять бюджетирование в рамках инвестиционного проектирования на предприятиях машиностроения			КР	ПЗ	ИЗ	ПЗД
<b>Приобретенные владения</b>						
<b>В.1</b> владеть навыками построения финансовой модели инвестиционного проекта и определения потребности в кредитных ресурсах для его выполнения с учетом отраслевых особенностей хозяйственной деятельности в машиностроении					ИЗ	ПЗД

РС – рейтинговая система аттестации (контроль знаний);

*ТТ – текущее тестирование (контроль знаний);*

*КР – рубежная контрольная работа по модулю (оценка умений);*

*ПЗ – практические занятия (оценка умений);*

*ИЗ – выполнение индивидуальных заданий (оценка умений и владений);*

*ТВ – теоретический вопрос (оценка знаний);*

*ПЗД – практическое задание (оценка умений и владений).*

Итоговой оценкой освоения дисциплинарных компетенций (результатов обучения по дисциплине) является промежуточная аттестация в виде дифференцированного зачета, проводимая с учетом результатов текущего и рубежного контроля.

## **2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения**

### **2.1. Текущий контроль**

Текущий контроль для оценивания знания компонента дисциплинарных частей компетенций (табл. 1.1) проводится в следующих формах:

- текущая контрольная работа или тестирование для анализа усвоения материала предыдущей лекции;
- оценка работы студента на лекционных и практических занятиях по 4-балльной шкале в рамках рейтинговой системы.

### **2.2. Рубежный контроль**

Рубежный контроль освоения дисциплинарных частей компетенций проводится по окончании модулей дисциплины согласно графику учебного процесса, приведенного в РПД в следующих формах:

- контрольные работы (модуль 1, 2, 3);
- защита практических работ (модуль 1, 2,3);
- отчет по самостоятельной работе – выполнение индивидуальных заданий (модули 1, 2, 3).

#### **2.2.1. Рубежная контрольная работа**

Согласно РПД запланировано 3 рубежные контрольные работы (КР) после освоения студентами учебных модулей дисциплины. Первая КР по модулю 1 «Общие положения технологии машиностроения. Организация производства, технологичность. Формирование точности деталей», вторая КР – по модулю 2 «Формирование свойств поверхности деталей», третья КР – по модулю 3 «Порядок и последовательность проектирования техпроцессов».

##### **Типовые задания первой КР:**

1. Организация службы технологической подготовки производства.
2. Техническая подготовка технического перевооружения и реконструкция участков и цехов предприятий.
3. Технологический процесс как объект контроля.

##### **Типовые задания второй КР:**

1. Основные задачи и аппарат анализа технологических процессов.
2. Управление технологическими процессами.
3. Правила проектирования единичных технологических процессов изготовления изделий машиностроения.

##### **Типовые задания третьей КР:**

1. Технологические процессы изготовления изделий машиностроения.
2. Правила проектирования единичных технологических процессов сборки изделий машиностроения.
3. Технологические процессы сборки изделий машиностроения.

Типовые шкалы и критерии оценки результатов рубежной контрольной работы приведены в общей части ФОС программы бакалавриата.

#### **2.2.2. Защита практических работ**

Запланировано 11 практических работ. 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 программы бакалавриата.

### **2.2.3. Отчет по самостоятельной работе**

Отчет предусмотрен по индивидуальным заданиям. Тематика индивидуальных заданий представлена в РПД. Результат представляется в форме отчета и защищается каждым студентом индивидуально.

## **2.3. Промежуточная аттестация**

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех практических работ, выполнение индивидуальных заданий и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

Промежуточная аттестация, согласно РПД, проводится в виде дифференцированного зачета по дисциплине устно по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний и практическое задание (ПЗД) для проверки усвоенных умений и приобретенных владений всех заявленных дисциплинарных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролируемые уровень сформированности *всех* заявленных дисциплинарных компетенций. Форма билета представлена в общей части ФОС программы бакалавриата.

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

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

1. Производственный и технологический процессы. Структура завода.
2. Технологичность изделий. Методы оценки технологичности.
3. Базы и их классификация.
4. Погрешности, вызываемые упругими деформациями системы СПИД.
5. Характеристики поверхностного слоя.
6. Расчетно-аналитический метод определения припуска на обработку.

#### **Типовые практические задания для контроля усвоенных умений и приобретенных владений:**

1. Подбор режущего инструмента и специального оборудования для обработки ПКМ. Расчет параметров режима обработки ПКМ.
2. Проектирование контрольных и мерительных средств для метрологических операций изделий из ПКМ
3. Качественный и количественный анализ технологичности конструкции изделия и определение типа производства и размера производственной партии запуска
4. Обоснование метода получения исходной заготовки и разработки последовательности обработки
5. Расчет припусков на обработку
6. Разработка маршрутного описания тех.процесса, включая выбор оборудования, приспособлений, режущего и мерительного инструмента
7. Расчет режимов обработки
8. Оформление технологической документации технологического процесса
9. Порядок проведения и содержание работ технологической подготовки производства.
10. Правила проектирования единичного ТП изготовления изделия с точки зрения последовательности выполнения операций и анализ назначения, условий работы и конструкторско-технологических характеристик деталей и технологический контроль чертежа изделия .
11. Качественный и количественный анализ технологичности и конструкции изделия и определение типа производства и размера производственной партии запуска.
12. Техничко-экономическое обоснование метода получения исходной заготовки и разработка последовательности обработки .

13. Назначение методов термической (химико-термической) обработки и определение её места в ТП Разработка маршрутного описания ТП, включая выбор оборудования, приспособлений, режущего и мерительного инструмента
14. Разработка операционного описания ТП.
15. Расчёт операций на точность, размерный анализ ТП.
16. Расчёт режимов обработки, норм времени и назначение квалификации рабочего.
17. Определение типа производства по коэффициенту закрепления операций.

Полный перечень теоретических вопросов и практических заданий в форме утвержденного комплекта экзаменационных билетов хранится на выпускающей кафедре.

### **2.3.2. Шкалы оценивания результатов обучения на дифференцированном зачете**

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных дисциплинарных 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 программы бакалавриата.

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

### **3.1. Оценка уровня сформированности компонентов дисциплинарных компетенций**

При оценке уровня сформированности дисциплинарных компетенций в рамках выборочного контроля при дифференцированном зачете считается, что полученная оценка за компонент проверяемой в билете дисциплинарной компетенции обобщается на соответствующий компонент всех дисциплинарных компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.

Типовые критерии и шкалы оценивания уровня сформированности компонентов дисциплинарных компетенций приведены в общей части ФОС программы бакалавриата.

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

Общая оценка уровня сформированности всех дисциплинарных 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 программы бакалавриата.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде дифференцированного зачета используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС программы бакалавриата.