МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Воткинский филиал
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»
(ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»)

УТВЕРЖДАЮ

Директор

_____ / И.А. Давыдов

_____ 04 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Автоматизированное проектирование технологических процессов в машиностроении
(наименование – полностью)

направление (специальность) 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»
(шифр, наименование – полностью)

направленность (профиль/программа/специализация) «Технология машиностроения»
(наименование – полностью)

уровень образования: магистратура

форма обучения: очно-заочная
(очная, очно-заочная или заочная)

общая трудоемкость дисциплины составляет: 7 зачетных единиц

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 00CE29D4D02E37462996265378041C4C8C
Владелец: Давыдов Иван Александрович
Действителен: с 14.08.2024 до 07.11.2025

Кафедра «Технология машиностроения и приборостроения»
полное наименование кафедры, представляющей рабочую программу

Составитель Никитина Ольга Витальевна, к.т.н., доцент
Ф.И.О.(полностью), степень, звание

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования и рассмотрена на заседании кафедры «ТМиП»

Протокол от 11.04 2023г. № 4

Заведующий кафедрой «ТМиП» _____ / Р.М. Бакиров

11.04 2023 г.

СОГЛАСОВАНО

Количество часов рабочей программы и формируемые компетенции соответствуют учебному плану 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», программы «Технология машиностроения»

Протокол заседания учебно-методической комиссии по УГСН 15.00.00 «Машиностроение» от 4.04 2023 г. № 3

Председатель учебно-методической комиссии по УГСН 15.00.00 «Машиностроение» _____ / А.Н. Шельпяков
(шифр и наименование полностью)

4.04 2023г.

Руководитель образовательной программы «Технология машиностроения» _____ / В.М. Святский

3.04 2023 г.

Аннотация к дисциплине

Название дисциплины	Автоматизированное проектирование технологических процессов в машиностроении
Направление (специальность) подготовки	15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
Направленность (профиль/программа/специализация)	Технология машиностроения
Место дисциплины	Часть, формируемая участниками образовательных отношений Блока 1. Дисциплины (модули) Б1.В.05
Трудоемкость (з.е. / часы)	7 з.е. / 252 часа
Цель изучения дисциплины	Целью освоения дисциплины является способность обеспечивать технологичность конструкции деталей машиностроения высокой сложности, а также разрабатывать эффективные технологические процессы изготовления деталей машиностроения высокой сложности
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	ПК-1 Способен обеспечивать технологичности конструкции деталей машиностроения высокой сложности ПК-4 Способен разрабатывать эффективные технологические процессы изготовления деталей машиностроения высокой сложности
Содержание дисциплины (основные разделы и темы)	Технологическая подготовка и обеспечение производства деталей машиностроения высокой сложности; Обеспечение технологичности конструкции деталей машиностроения высокой сложности; Нормативно-технические и руководящие документы в области технологичности; Последовательность действий при оценке технологичности конструкций деталей машиностроения высокой сложности Критерии качественной оценки технологичности конструкции деталей машиностроения высокой сложности; Основные и вспомогательные показатели количественной оценки технологичности конструкций деталей машиностроения высокой сложности Принципы выбора технологических баз и схем базирования заготовок; Типовые технологические процессы изготовления деталей машиностроения высокой сложности; Системы и методы проектирования технологических процессов; Технические характеристики и экономические показатели лучших отечественных и зарубежных технологий, аналогичных проектируемым; Методика проектирования технологических процессов; Методика проектирования технологических операций; Принципы технологического группирования деталей; Методика разработки групповых технологических процессов и операций; Принципы выбора технологической оснастки; Типовые технологические режимы технологических операций изготовления деталей машиностроения высокой сложности; Методика расчета технологических режимов технологических операций изготовления деталей; Нормативы расхода сырья, материалов, топлива, энергии на выполнение технологических операций изготовления деталей машиностроения высокой сложности; Методика расчета норм времени; Методика расчета экономической эффективности технологических процессов; Основные требования к организации труда при проектировании технологических процессов.
Форма промежуточной аттестации	3 сем - Экзамен 4 сем – Зачет, курсовая работа

1. Цели и задачи дисциплины:

Целью освоения дисциплины является способность обеспечивать технологичность конструкции деталей машиностроения высокой сложности, а также разрабатывать эффективные технологические процессы изготовления деталей машиностроения высокой сложности.

Задачи дисциплины:

– изучение нормативно-технических и руководящих документов в области технологичности;

– изучение последовательности действий при оценке технологичности конструкций деталей машиностроения высокой сложности, критерий качественной оценки технологичности конструкции деталей машиностроения высокой сложности;

– изучение основных и вспомогательных показателей количественной оценки технологичности конструкций деталей машиностроения высокой сложности;

– изучение типовых технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности, систем и методов проектирования технологических процессов;

– изучение опыта передовых отечественных и зарубежных организаций в области прогрессивной технологии производства деталей машиностроения высокой сложности;

– изучение принципов технологического группирования деталей и методики разработки групповых технологических процессов и операций изготовления деталей машиностроения высокой сложности.

2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины у студента должны быть сформированы

Знания, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

№	Знания
1.	Технические требования и методы и способы контроля технических требований, предъявляемых к изготавливаемым деталям машиностроения высокой сложности
2.	Принципы выбора технологических баз и схем базирования заготовок
3.	Методика проектирования технологических процессов
4.	Методика разработки групповых технологических процессов и операций
5.	Принципы выбора технологического оборудования и технологической оснастки
6.	Методика расчета технологических режимов технологических операций изготовления деталей
7.	Нормативы расхода сырья, материалов, топлива, энергии на выполнение технологических операций изготовления деталей машиностроения высокой сложности
8.	Методика расчета норм времени
9.	Последовательность действий при оценке технологичности конструкций деталей машиностроения высокой сложности
10.	Критерии качественной оценки технологичности конструкции деталей машиностроения высокой сложности
11.	Основные и вспомогательные показатели количественной оценки технологичности конструкций деталей машиностроения высокой сложности

Умения, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

№	Умения
1.	Определять тип производства на основе анализа программы выпуска деталей машиностроения высокой сложности
2.	Выбирать схемы базирования заготовок деталей машиностроения высокой сложности
3.	Выбирать схемы закрепления заготовок деталей машиностроения высокой сложности
4.	Разрабатывать маршруты обработки отдельных поверхностей заготовок деталей машиностроения высокой сложности
5.	Разрабатывать маршрутные технологические процессы изготовления деталей машиностроения высокой сложности
6.	Рассчитывать припуски на обработку поверхностей деталей машиностроения высокой

№	Умения
	сложности
7.	Определять возможности технологического оборудования, технологической оснастки,
8.	Рассчитывать технологические режимы технологических операций изготовления деталей машиностроения высокой сложности
9.	Нормировать технологические операции изготовления деталей машиностроения высокой сложности
10.	Рассчитывать экономическую эффективность проектируемых технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности
11.	Оформлять технологическую документацию на разработанные технологические процессы изготовления деталей машиностроения высокой сложности

Навыки, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

№	Навыки
1.	Навыками определения типа производства деталей машиностроения высокой сложности
2.	Навыками выбора схем базирования и закрепления заготовок деталей машиностроения высокой сложности
3.	Навыками определения требуемых сил закрепления заготовок деталей машиностроения высокой сложности
4.	Навыками разработки единичных технологических процессов, изготовления деталей машиностроения высокой сложности
5.	Навыками разработки типовых технологических процессов деталей машиностроения высокой сложности
6.	Навыками разработки групповых технологических процессов деталей машиностроения высокой сложности
7.	Навыками подготовки технологической информации для разработки управляющих программ для оборудования с числовым программным управлением; отладка и корректировка технологических параметров управляющих программ для оборудования с числовым программным управлением
8.	Навыками расчета точности обработки при проектировании операций изготовления деталей машиностроения высокой сложности
9.	Навыками разработки технических заданий на проектирование специальных металлорежущих инструментов и специальных приспособлений, необходимых для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности
10.	Навыками определения технологических режимов технологических операций изготовления деталей машиностроения высокой сложности
11.	Навыками определения норм времени на технологические операции изготовления деталей машиностроения высокой сложности
12.	Навыками оформления технологической документации на технологические процессы изготовления деталей машиностроения высокой сложности, согласования разработанной технологической документации на технологические процессы изготовления деталей машиностроения высокой сложности с подразделениями организации

Компетенции, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

Компетенции	Индексы компетенций	Знания	Умения	Навыки
ПК-1 Обеспечение технологичности конструкции деталей машиностроения высокой сложности	ПК-1.1. Знать: нормативно-технические и руководящие документы в области технологичности; технология производства продукции в организации, перспективы технического развития; последовательность действий при оценке технологичности конструкций деталей машиностроения высокой сложности; критерии качественной оценки технологичности конструкции деталей машино-	1-11	-	-

Компетенции	Индексы компетенций	Знания	Умения	Навыки
	строения высокой сложности; основные показатели количественной оценки технологичности конструкций деталей машиностроения высокой сложности; вспомогательные показатели количественной оценки технологичности конструкций деталей машиностроения высокой сложности; процедура согласования предложений по изменению конструкций деталей машиностроения высокой сложности с целью повышения их технологичности			
	ПК-1.2. Уметь: производить анализ технологичности конструкций деталей машиностроения высокой сложности; качественная оценка технологичности конструкций деталей машиностроения высокой сложности; количественная оценка технологичности конструкций деталей машиностроения высокой сложности; внесение предложений по изменению конструкций деталей машиностроения высокой сложности с целью повышения их технологичности; контроль предложений по повышению технологичности, внесенных специалистами более низкой квалификации	-	1-11	-
	ПК-1.3. Владеть: выявлять нетехнологичные элементы конструкций деталей машиностроения высокой сложности; разрабатывать предложения по повышению технологичности конструкций деталей машиностроения высокой сложности; рассчитывать основные показатели количественной оценки технологичности конструкции деталей машиностроения высокой сложности; рассчитывать вспомогательные показатели количественной оценки технологичности конструкции деталей машиностроения высокой сложности; оценивать предложения по повышению технологичности конструкции деталей машиностроения, внесенные специалистами более низкой квалификации	-	-	1-12
ПК-4 Способен разрабатывать эффективные технологические процессы изготовления деталей машиностроения высокой сложности.	ПК-4.1. Знать: технические требования, предъявляемые к изготавливаемым деталям машиностроения высокой сложности; методы и способы контроля технических требований, предъявляемых к изготавливаемым деталям машиностроения высокой сложности; средства контроля технических требований, предъявляемых к изготавливаемым деталям машиностроения высокой сложности; принципы выбора технологических баз и схем базирования заготовок; типовые технологические процессы изготовления деталей машиностроения высокой сложности; системы и методы проектирования технологических процессов; опыт передовых отечественных и зарубежных организаций в области прогрессивной технологии производства аналогичной продукции; технические характеристики и экономические показатели лучших отечественных и зарубежных технологий, аналогичных проектируемым; методика проектирования технологических процессов; методика проектирования технологических операций; принципы технологического группирования деталей; методика разработки групповых технологических процессов и операций; основное технологическое оборудование, используемое в технологических процессах изготовления деталей машиностроения высокой сложности, и принципы его работы; технологические факторы, влияющие на точность обработки поверхностей деталей машиностроения; принципы выбора технологического оборудования; принципы выбора технологической оснастки; типовые технологические режимы технологических операций изготовления деталей машиностроения высокой сложности; методика расчета технологических режимов технологических операций изго-	1-11	-	-

Компетенции	Индексы компетенций	Знания	Умения	Навыки
	товления деталей; нормативы расхода сырья, материалов, топлива, энергии на выполнение технологических операций изготовления деталей машиностроения высокой сложности; методика расчета норм времени; методика расчета экономической эффективности технологических процессов; основные требования к организации труда при проектировании технологических процессов; нормативно-технические и руководящие документы по оформлению технологической документации			
	ПК-4.2. Уметь: определять тип производства на основе анализа программы выпуска деталей машиностроения высокой сложности; выявлять основные технологические задачи, решаемые при разработке технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности; выбирать схемы контроля технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения высокой сложности; определять возможности средств контроля технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения высокой сложности; выбирать схемы базирования заготовок деталей машиностроения высокой сложности; выбирать схемы закрепления заготовок деталей машиностроения высокой сложности; рассчитывать силы закрепления заготовок деталей машиностроения высокой сложности; разрабатывать маршруты обработки отдельных поверхностей заготовок деталей машиностроения высокой сложности; разрабатывать маршрутные технологические процессы изготовления деталей машиностроения высокой сложности; разрабатывать операционные технологические процессы изготовления деталей машиностроения высокой сложности; разрабатывать типовые технологические процессы изготовления деталей машиностроения высокой сложности; разрабатывать групповые технологические процессы изготовления деталей машиностроения высокой сложности; рассчитывать погрешности обработки при выполнении операций изготовления деталей машиностроения высокой сложности; рассчитывать припуски на обработку поверхностей деталей машиностроения высокой сложности; рассчитывать промежуточные размеры, обеспечиваемые при обработке поверхностей деталей машиностроения высокой сложности определять возможности технологического оборудования; определять возможности технологической оснастки; устанавливать основные требования к специальным приспособлениям для установки заготовок на станках с целью реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности; устанавливать основные требования к специальным металлорежущим инструментам, используемым для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности; устанавливать основные требования к специальной контрольно-измерительной оснастке, используемой для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности; рассчитывать технологические режимы технологических операций изготовления деталей машиностроения высокой сложности; нормировать технологические операции изготовления деталей машиностроения высокой сложности; рассчитывать нормы расхода сырья, полуфабрикатов, материалов, инструментов, технологического топлива, энергии на технологические	-	1-11	-

Компетенции	Индексы компетенций	Знания	Умения	Навыки
	операции изготовления деталей машиностроения высокой сложности; рассчитывать экономическую эффективность проектируемых технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности; оформлять технологическую документацию на разработанные технологические процессы изготовления деталей машиностроения высокой сложности; оценивать технологические процессы изготовления деталей машиностроения, разработанные специалистами более низкой квалификации			
	ПК-4.3. Владеть: определение типа производства деталей машиностроения высокой сложности; анализ технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения высокой сложности; выбор схем контроля технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения высокой сложности; выбор средств контроля технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения высокой сложности; выбор схем базирования и закрепления заготовок деталей машиностроения высокой сложности; установление требуемых сил закрепления заготовок деталей машиностроения высокой сложности; разработка единичных технологических процессов, изготовления деталей машиностроения высокой сложности; разработка типовых технологических процессов деталей машиностроения высокой сложности; разработка групповых технологических процессов деталей машиностроения высокой сложности; подготовка технологической информации для разработки управляющих программ для оборудования с числовым программным управлением; отладка и корректировка технологических параметров управляющих программ для оборудования с числовым программным управлением; расчет точности обработки при проектировании операций изготовления деталей машиностроения высокой сложности; выбор технологического оборудования, необходимого для реализации разработанного технологического процесса изготовления деталей машиностроения высокой сложности; выбор стандартных инструментов, необходимых для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности; выбор стандартных приспособлений, необходимых для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности; выбор стандартной контрольно-измерительной оснастки, необходимой для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности; разработка технических заданий на проектирование специальных металлорежущих инструментов, необходимых для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности; разработка технических заданий на проектирование специальных приспособлений для установки заготовок на станках, необходимых для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности; разработка технических заданий на проектирование специальной контрольно-измерительной оснастки, необходимой для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности; установление значений припусков на обработку поверхностей деталей машиностроения высокой сложности; установление значений промежуточных размеров,	-	-	1-12

Компетенции	Индексы компетенций	Знания	Умения	Навыки
	обеспечиваемых при обработке поверхностей деталей машиностроения высокой сложности; установление технологических режимов технологических операций изготовления деталей машиностроения высокой сложности; установление норм времени на технологические операции изготовления деталей машиностроения высокой сложности; установление нормативов материальных затрат (нормы расхода сырья, полуфабрикатов, материалов, инструментов, технологического топлива, энергии) на технологические операции изготовления деталей машиностроения высокой сложности; определение экономической эффективности проектируемых технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности; оформление технологической документации на технологические процессы изготовления деталей машиностроения высокой сложности; согласование разработанной технологической документации на технологические процессы изготовления деталей машиностроения высокой сложности с подразделениями организации; контроль технологических процессов, разработанных специалистами более низкой квалификации			

3. Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина изучается на 2-м курсе в 3-м, 4-м семестре.

Изучение дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных при освоении дисциплин (модулей): Основы технологии машиностроения, Технология машиностроения, Технологическая оснастка, Методология научных исследований в машиностроении, Компьютерные технологии в производстве, Технологическое обеспечение качества, Проектирование машиностроительных производств.

Перечень последующих дисциплин (модулей), для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем): нет

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Структура дисциплин

№ п/п	Раздел дисциплины. Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы					Содержание самостоятельной работы
				контактная				СРС	
				лк	пр	лаб	КЧА		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Технологическая подготовка и обеспечение производства деталей машиностроения высокой сложности;	7,75	3	0,25	0,5			7	Подготовка к практической работе №1 Подготовка разделов курсовой работы
2.	Обеспечение технологичности конструкции деталей машиностроения высокой сложности	8	3	0,5	0,5			7	Подготовка к практической работе №1 Подготовка разделов курсовой работы
3.	Нормативно-технические и руководящие документы в области технологичности	8,25	3	0,25	1			7	Подготовка к практической работе №1 Подготовка разделов курсовой работы
4.	Последовательность действий при оценке технологичности конструкций де-	8,5	3	0,5	1			7	Подготовка к практической работе №2 Подготовка к контрольной работе №1

№ п/п	Раздел дисциплины. Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы					Содержание самостоятельной работы
				контактная				СРС	
				лк	пр	лаб	КЧА		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	талей машиностроения высокой сложности								Подготовка разделов курсовой работы
5.	Критерии качественной оценки технологичности конструкции деталей машиностроения высокой сложности	8,5	3	0,5	1			7	Подготовка к практической работе №2 Подготовка к контрольной работе №1 Подготовка разделов курсовой работы
6.	Основные и вспомогательные показатели количественной оценки технологичности конструкций деталей машиностроения высокой сложности	8	3	0,5	0,5			7	Подготовка к практической работе №3 Подготовка разделов курсовой работы
7.	Принципы выбора технологических баз и схем базирования заготовок;	8	3	0,5	0,5			7	Подготовка к практической работе №3 Подготовка разделов курсовой работы
8.	Типовые технологические процессы изготовления деталей машиностроения высокой сложности;	8	3	0,5	0,5			7	Подготовка к практической работе №4 Подготовка к контрольной работе №2 Подготовка разделов курсовой работы
9.	Системы и методы проектирования технологических процессов;	8	3	0,5	0,5			6	Подготовка к практической работе №4 Подготовка к контрольной работе №2 Подготовка разделов курсовой работы
10.	Экзамен	36					0.4	35.6	
		108		**4**	**6**		**0,4**	**97,6**	
11.	Технические характеристики и экономические показатели лучших отечественных и зарубежных технологий, аналогичных проектируемым;	12	4	0,5	1,5			10	Подготовка к практической работе №5 Подготовка разделов курсовой работы
12.	Методика проектирования технологических процессов; Методика проектирования технологических операций;	12	4	0,5	1,5			10	Подготовка к практической работе 5 Подготовка разделов курсовой работы
13.	Принципы технологического группирования деталей; Методика разработки групповых технологических процессов и операций;	12	4	0,5	1,5			10	Подготовка к практической работе 6 Подготовка разделов курсовой работы
14.	Принципы выбора технологической оснастки;	12	4	0,5	1,5			10	Подготовка к практической работе 6 Подготовка разделов курсовой работы
15.	Типовые технологические режимы технологических операций изготовления деталей машиностроения высокой сложности;	12	4	0,5	1,5			10	Подготовка к практической работе 7 Подготовка разделов курсовой работы
16.	Методика расчета технологических режимов техноло-	12	4	0,5	1,5			10	Подготовка к практической работе 7

№ п/п	Раздел дисциплины. Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы					Содержание самостоятельной работы
				контактная				СРС	
				лк	пр	лаб	КЧА		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	гических операций изготовления деталей;								Подготовка разделов курсовой работы
17.	Нормативы расхода сырья, материалов, топлива, энергии на выполнение технологических операций изготовления деталей машиностроения высокой сложности;	11,5	4	0,5	1			10	Подготовка к практической работе 8 Подготовка разделов курсовой работы
18.	Методика расчета норм времени;	11,25	4	0,25	1			10	Подготовка к практической работе 8 Подготовка разделов курсовой работы
19.	Методика расчета экономической эффективности технологических процессов; Основные требования к организации труда при проектировании технологических процессов.	11,25	4	0,25	1			10	Подготовка к практической работе 8 Подготовка разделов курсовой работы
20.	Курсовая работа	36	4				3,0	33,0	Выполнение курсовой работы согласно графика
21.	Зачет	2	4				0,3	1,7	Зачет выставляется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости
		144		**4**	**12**		**3,3**	**124,7**	
	Итого:	**252**		**8**	**18**		**3,7**	**222,3**	
	в том числе часы практической подготовки	**8**			**8**				***Подготовка разделов курсовой работы***

4.2. Содержание разделов курса и формируемых в них компетенций

№ п/п	Раздел дисциплины	Коды компетенции и индикаторов	Знания	Умения	Навыки	Форма текущего контроля
1.	Технологическая подготовка и обеспечение производства деталей машиностроения высокой сложности;	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3 ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3	3,4	1	3,4	Практическая работа №1 Разделы курсовой работы
2.	Обеспечение технологичности конструкции деталей машиностроения высокой сложности	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3 ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3	4,2,3,5	2,3	1,2,4	Практическая работа №2 Контрольная работа №1 Разделы курсовой работы
3.	Нормативно-технические и руководящие документы в области технологичности	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3 ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3	1,2	3	1,2,4	Практическая работа №3, Разделы курсовой работы
4.	Последовательность действий при оценке технологичности конструкций деталей машиностроения высокой сложности	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3 ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3	1,3,4,5	1,2	1,2,3,4	Практическая работа №4 Разделы курсовой работы
5.	Критерии качественной оценки технологичности конструкции деталей машиностроения высокой сложности	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3 ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3	1,3,4,5	1,2	1,2,3,4	Практическая работа № 4, Разделы курсовой работы
6.	Основные и вспомогательные показатели количественной оценки технологичности конструкций деталей машинострое-	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3 ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3	5, 6	5, 6	5, 6	Практическая работа №4, Разделы курсовой работы

№ п/п	Раздел дисциплины	Коды компетенции и индикаторов	Знания	Умения	Навыки	Форма текущего контроля
	ния высокой сложности					
7.	Принципы выбора технологических баз и схем базирования заготовок;	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3 ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3	7, 8	7, 8, 9	7, 8, 9	Практическая работа №5, Разделы курсовой работы
8.	Типовые технологические процессы изготовления деталей машиностроения высокой сложности;	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3 ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3	9, 10	9, 10	9, 10	Практическая работа №5, Разделы курсовой работы
9.	Системы и методы проектирования технологических процессов;	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3 ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3	1,2, 3,4	1,2, 3,4	1,2, 3,4	Практическая работа №5, Разделы курсовой работы
10.	Технические характеристики и экономические показатели лучших отечественных и зарубежных технологий, аналогичных проектируемым;	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3 ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3	5, 6	5, 6	5, 6	Практическая работа №6, Разделы курсовой работы
11.	Методика проектирования технологических процессов; Методика проектирования технологических операций;	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3 ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3	7, 8	7, 8	7, 8	Практическая работа №6, Разделы курсовой работы
12.	Принципы технологического группирования деталей; Методика разработки групповых технологических процессов и операций;	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3 ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3	9, 10	9, 10	9, 10, 12	Практическая работа №6, Разделы курсовой работы
13.	Принципы выбора технологической оснастки;	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3 ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3	1,3,4,5	1,2, 3,4	1,2, 3,4	Практическая работа №7, Разделы курсовой работы
14.	Типовые технологические режимы технологических операций изготовления деталей машиностроения высокой сложности;	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3 ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3	5, 6	5, 6	5, 6	Практическая работа №7, Контрольная работа №2 Разделы курсовой работы
15.	Методика расчета технологических режимов технологических операций изготовления деталей;	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3 ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3	7, 8	7, 8	7, 8, 11	Практическая работа №7, Разделы курсовой работы
16.	Нормативы расхода сырья, материалов, топлива, энергии на выполнение технологических операций изготовления деталей машиностроения высокой сложности;	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3 ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3	9, 10	9, 10, 11	9, 10, 12	Практическая работа №,8 Разделы курсовой работы
17.	Методика расчета норм времени;	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3 ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3	1,3,4,5	1,2, 3,4	1,2, 3,4	Практическая работа №8, Разделы курсовой работы
18.	Методика расчета экономической эффективности технологических процессов; Основные требования к организации труда при проектировании технологических процессов.	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3 ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3	5, 6	5, 6	5, 6	Практическая работа №8, Разделы курсовой работы

4.3. Наименование тем лекций, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лекций	Трудоемкость (час)
1.	**1,2,3**	Критерии качественной оценки технологичности конструкции деталей машиностроения высокой сложности	**1**
2.	**4, 5**	Последовательность действий при оценке технологичности конструкций деталей машиностроения высокой сложности	**1**
3.	**6, 7**	Основные и вспомогательные показатели количественной оценки технологичности конструкций деталей машиностроения высокой сложности. Принципы	**1**

		выбора технологических баз и схем базирования заготовок.	
4.	**8, 9**	Типовые технологические процессы изготовления деталей машиностроения высокой сложности;	**1**
5.	**10, 11**	Методика проектирования технологических процессов; Методика проектирования технологических операций	**1**
6.	**12, 13**	Принципы технологического группирования деталей; Методика разработки групповых технологических процессов и операций	**1**
7.	**14, 15, 16**	Типовые технологические режимы технологических операций изготовления деталей машиностроения высокой сложности	**1**
8.	**17, 18**	Методика расчета норм времени. Методика расчета экономической эффективности технологических процессов; Основные требования к организации труда при проектировании технологических процессов.	**1**
	Всего		**8**

4.4. Наименование тем практических занятий, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических работ	Трудоемкость (час)
1.	**1,2,3**	Практическая работа № 1 Оценка технологичности конструкций деталей машиностроения высокой сложности	2
2.	**4, 5**	Практическая работа № 2 Принципы выбора технологических баз и схем базирования заготовок	2
3.	**6, 7**	Практическая работа № 3 Типовые технологические процессы изготовления деталей машиностроения высокой сложности	2
4.	**8, 9**	Практическая работа № 4 Групповые технологические процессы изготовления деталей машиностроения высокой сложности	2
5.	**10, 11**	Практическая работа № 5 Создание типового/группового техпроцесса программе «Вертикаль»	2
6.	**12, 13**	Практическая работа № 6 Взаимодействие «Вертикали» с Компас 3Д, Быстрый поиск и вставка объектов НСИ	2
7.	**14, 15**	Практическая работа № 7 Создание заявки на СТО и УП ЧПУ	3
8.	**17, 18**	Практическая работа № 8 Проверки ТП и формирование комплекта документов	3
	Всего		**18**
	1-4	*в том числе часы практической подготовки*	8

4.5. Наименование тем лабораторных работ, их содержание и объем в часах

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены

5. Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

Для контроля результатов освоения дисциплины проводятся

– *контрольные работы:*

1. Контрольная работа № 1. Обеспечение технологичности конструкции деталей машиностроения высокой сложности

2.Контрольная работа № 2. Типовые технологические режимы технологических операций изготовления деталей машиностроения высокой сложности.

- *практические работы:*

Практическая работа № 1 Оценка технологичности конструкций деталей машиностроения высокой сложности

Практическая работа № 2 Принципы выбора технологических баз и схем базирования заготовок

Практическая работа № 3 Типовые технологические процессы изготовления деталей машиностроения высокой сложности

Практическая работа № 4 Групповые технологические процессы изготовления деталей машиностроения высокой сложности

Практическая работа № 5 Создание типового/группового техпроцесса программе «Вертикаль»

Практическая работа № 6 Взаимодействие «Вертикали» с Компас 3Д, Быстрый поиск и вставка объектов НСИ

Практическая работа № 7 Создание заявки на СТО и УП ЧПУ

Практическая работа № 8 Проверки ТП и формирование комплекта документов

- *выполнение и защита курсовой работы*:

Примерная тематика КР: Разработка автоматизированного технологического процесса на изготовление детали машиностроения высокой сложности

Примечание: Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины:

экзамен – 3 семестр, зачет – 4 семестр.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература

1. Глебов, В. В. Система автоматизированного проектирования технологических процессов ВЕРТИКАЛЬ V5: учебное пособие / В. В. Глебов, М. В. Кангин, Т. В. Рябикина. — Саратов: Вузовское образование, 2017. — 251 c. — ISBN 978-5-906172-19-8. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/62064.html (дата обращения: 06.02.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: https://doi.org/10.23682/62064

2. Белов, П. С. Системы автоматизированного проектирования технологических процессов : учебное пособие для СПО / П. С. Белов, О. Г. Драгина. — Саратов : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 133 c. — ISBN 978-5-4488-0430-4, 978-5-4497-0379-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/89237.html (дата обращения: 06.02.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: https://doi.org/10.23682/89237

б) дополнительная литература

1. Чепчуров, М. С. Автоматизированное проектирование технологических процессов машиностроительных производств: лабораторный практикум / М. С. Чепчуров, Е. М. Жуков. — Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2016. — 68 c. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/80508.html (дата обращения: 06.02.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Дятлова, Е. П. Проектирование автоматизированных систем управления технологическими процессами: учебно-методическое пособие / Е. П. Дятлова. — Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2019. — 68 c. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/102466.html (дата обращения: 06.02.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: https://doi.org/10.23682/102466

3. Расчет систем электроосвещения с применением систем автоматизированного проектирования : методические указания по дисциплине «Программные средства автоматизации» для студентов бакалавриата, обучающихся по направлениям подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, 27.03.04 Управление в технических системах / составители А. А. Волков [и др.]. — Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 24 c. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/60808.html (дата обращения: 06.02.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Автоматизированное проектирование технологии процессов обработки металлов давлением : методические указания для самостоятельных работ, практических заданий и курсового проектирования по дисциплине «Автоматизированное проектирование технологии и оборудования» / составители А. И. Володин. — Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014. — 19 c. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/55624.html (дата обращения: 06.02.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

5. Автоматизированное проектирование технологии процессов ОМД: методические указания к лабораторным работам по курсу «Автоматизированное проектирование технологии и оборудования» / составители А. И. Володин. — Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013. — 39 с. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/22855.html (дата обращения: 06.02.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

6. Куликов, Д. Д. Интеллектуальные программные комплексы для технической и технологической подготовки производства. Часть 7. Системы проектирования технологических процессов : учебно-методическое пособие / Д. Д. Куликов, Е. И. Яблочников, В. С. Бабанин. — Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2011. — 136 с. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/66467.html (дата обращения: 06.02.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

7. Аверченков, В. И. Автоматизация проектирования технологических процессов : учебное пособие для вузов / В. И. Аверченков, Ю. М. Казаков. — Брянск : Брянский государственный технический университет, 2012. — 228 с. — ISBN 5-89838-130-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/6990.html (дата обращения: 06.02.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

8. Боярская, Р. В. Проектирование технологических процессов сборки : методические указания по курсовому и дипломному проектированию / Р. В. Боярская, Б. Д. Максимович, А. Г. Холодкова. — Москва : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2006. — 56 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/104566.html (дата обращения: 06.02.2023). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

в) методические указания

1. Методические рекомендации по организации и содержанию самостоятельной работы: учеб.-метод. пособие / сост.: В.М. Святский. – Воткинск: Изд. ВФ ИжГТУ имени М.Т.Калашникова, 2022. - 23с.

2. Оформление контрольных работ, рефератов, курсовых работ и проектов, отчетов по практике, выпускных квалификационных работ: методические указания/ сост.: А.Ю. Уразбахтина, Р.М. Бакиров, В.А. Смирнов – Воткинск: Изд. ВФ ИжГТУ имени М.Т. Калашникова, 2018. – 25 с. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.vfistu.ru/studentam-i-magistrantam/oformlenie-pismennyh-rabot

г) перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети Интернет

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks
http://istu.ru/material/elektronno-bibliotechnaya-sistema-iprbooks
2. Электронный каталог научной библиотеки ИжГТУ имени М.Т. Калашникова Web ИРБИС http://94.181.117.43/cgi-bin/irbis64r_12/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS
3. Национальная электронная библиотека - http://нэб.рф.
4. Мировая цифровая библиотека - http://www.wdl.org/ru/
5. Международный индекс научного цитирования Web of Science – http://webofscience.com.
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – https://elibrary.ru/defaultx.asp
7. Справочно-правовая система КонсультантПлюс http://www.consultant.ru/

д) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Учебный комплект программного обеспечения КОМПАС-3D V15
- Учебный комплект: Модуль ЧПУ. Токарная обработка V15
- Вертикаль – Учебный комплект программного обеспечения
- SprutCAM (Свободно распространяемая учебная версия.)
- КОМПАС-3D LT V12 (Свободно распространяемая учебная версия.)
- OpenOffice (Свободно распространяемая учебная версия.)
- Microsoft Office 2013
- Mozilla Firefox (Свободно распространяемая учебная версия.)
- Google Chrome (Свободно распространяемая учебная версия.)

- 7Zip (Свободно распространяемая учебная версия.)
- SolidWorks Education Edition 200 CAMPUS

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

1. Лекционные занятия

Учебные аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

2. Практические занятия

Учебная аудитория для практических занятий укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Список наглядных пособий: плакаты, видео по проектированию автоматизированных технологических процессов в программе «Вертикаль».

3. Самостоятельная работа.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»:

- помещения для самостоятельной работы обучающихся (ауд.№ 224, адрес: 427430, Удмуртская Республика, г. Воткинск, ул. П.И. Шувалова, д. 1).

При необходимости рабочая программа дисциплины (модуля) может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для обучения с применением дистанционных образовательных технологий. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

Приложение

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Воткинский филиал
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»
(ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»)

Оценочные средства

по дисциплине

Автоматизированное проектирование технологических процессов в машиностроении
(наименование – полностью)

направление (специальность) 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»
(шифр, наименование – полностью)

направленность (профиль/программа/специализация) «Технология машиностроения»
(наименование – полностью)

уровень образования: магистратура

форма обучения: очно-заочная
(очная, очно-заочная или заочная)

общая трудоемкость дисциплины составляет: 7 зачетных единицы

1. Оценочные средства

Оценивание формирование компетенций производится на основе результатов обучения, приведенных в п. 2 рабочей программы и ФОС. Связь разделов компетенций, индикаторов и форм контроля (текущего и промежуточного) указаны в таблице 4.2 рабочей программы дисциплины

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций представлены ниже.

Коды компетенции и индикаторов	**Результат обучения** *(знания, умения и навыки)*	**Формы текущего и промежуточного контроля**
ПК-1.1. Знать: нормативно-технические и руководящие документы в области технологичности; технология производства продукции в организации, перспективы технического развития; последовательность действий при оценке технологичности конструкций деталей машиностроения высокой сложности; критерии качественной оценки технологичности конструкции деталей машиностроения высокой сложности; основные показатели количественной оценки технологичности конструкций деталей машиностроения высокой сложности; вспомогательные показатели количественной оценки технологичности конструкций деталей машиностроения высокой сложности; процедура согласования предложений по изменению конструкций деталей машиностроения высокой сложности с целью повышения их технологичности	З1. Технические требования и методы и способы контроля технических требований, предъявляемых к изготавливаемым деталям машиностроения высокой сложности З2. Принципы выбора технологических баз и схем базирования заготовок З3. Методика проектирования технологических процессов З4. Методика разработки групповых технологических процессов и операций З5. Принципы выбора технологического оборудования и технологической оснастки З6. Методика расчета технологических режимов технологических операций изготовления деталей З7. Нормативы расхода сырья, материалов, топлива, энергии на выполнение технологических операций изготовления деталей машиностроения высокой сложности З8. Методика расчета норм времени З9. Последовательность действий при оценке технологичности конструкций деталей машиностроения высокой сложности З10. Критерии качественной оценки технологичности конструкции деталей машиностроения высокой сложности З11. Основные и вспомогательные показатели количественной оценки технологичности конструкций деталей машиностроения высокой сложности	Практическая работа №1,2 Контрольная работа №1 Разделы курсовой работы Экзамен
ПК-1.2. Уметь: производить анализ технологичности конструкций деталей машиностроения высокой сложности; качественная оценка технологичности конструкций деталей машиностроения высокой сложности; количественная оценка технологичности конструкций деталей машиностроения высокой сложности; внесение предложений по изменению конструкций деталей машиностроения высокой сложности с целью повышения их технологичности; контроль предложений по повышению технологичности, внесенных специалистами более низкой квалификации	У1. Определять тип производства на основе анализа программы выпуска деталей машиностроения высокой сложности У2. Выбирать схемы базирования заготовок деталей машиностроения высокой сложности У3. Выбирать схемы закрепления заготовок деталей машиностроения высокой сложности У4. Разрабатывать маршруты обработки отдельных поверхностей заготовок деталей машиностроения высокой сложности У5. Разрабатывать маршрутные технологические процессы изготовления деталей машиностроения высокой сложности У6. Рассчитывать припуски на обработку поверхностей деталей машиностроения высокой сложности У7. Определять возможности технологического оборудования, технологической оснастки, У8. Рассчитывать технологические режимы технологических операций изготовления деталей машиностроения высокой сложности У9. Нормировать технологические операции изготовления деталей машиностроения высокой сложности У10. Рассчитывать экономическую эффективность проектируемых технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности У11. Оформлять технологическую документацию на разработанные технологические процессы изготовления деталей машиностроения высокой сложности	Практическая работа №3 Контрольная работа №1 Разделы курсовой работы Экзамен

Коды компетенции и индикаторов	Результат обучения *(знания, умения и навыки)*	Формы текущего и промежуточного контроля
ПК-1.3. Владеть: выявлять нетехнологичные элементы конструкций деталей машиностроения высокой сложности; разрабатывать предложения по повышению технологичности конструкций деталей машиностроения высокой сложности; рассчитывать основные показатели количественной оценки технологичности конструкции деталей машиностроения высокой сложности; рассчитывать вспомогательные показатели количественной оценки технологичности конструкции деталей машиностроения высокой сложности; оценивать предложения по повышению технологичности конструкции деталей машиностроения, внесенные специалистами более низкой квалификации	Н1. Навыками определения типа производства деталей машиностроения высокой сложности Н2. Навыками выбора схем базирования и закрепления заготовок деталей машиностроения высокой сложности Н3. Навыками определения требуемых сил закрепления заготовок деталей машиностроения высокой сложности Н4. Навыками разработки единичных технологических процессов, изготовления деталей машиностроения высокой сложности Н5. Навыками разработки типовых технологических процессов деталей машиностроения высокой сложности Н6. Навыками разработки групповых технологических процессов деталей машиностроения высокой сложности Н7. Навыками подготовки технологической информации для разработки управляющих программ для оборудования с числовым программным управлением; отладка и корректировка технологических параметров управляющих программ для оборудования с числовым программным управлением Н8. Навыками расчета точности обработки при проектировании операций изготовления деталей машиностроения высокой сложности Н9. Навыками разработки технических заданий на проектирование специальных металлорежущих инструментов и специальных приспособлений, необходимых для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности Н10. Навыками определения технологических режимов технологических операций изготовления деталей машиностроения высокой сложности Н11. Навыками определения норм времени на технологические операции изготовления деталей машиностроения высокой сложности Н12. Навыками оформления технологической документации на технологические процессы изготовления деталей машиностроения высокой сложности, согласования разработанной технологической документации на технологические процессы изготовления деталей машиностроения высокой сложности с подразделениями организации	Практическая работа № 4 Контрольная работа №1 Разделы курсовой работы Экзамен
ПК-4.1. Знать: технические требования, предъявляемые к изготавливаемым деталям машиностроения высокой сложности; методы и способы контроля технических требований, предъявляемых к изготавливаемым деталям машиностроения высокой сложности; средства контроля технических требований, предъявляемых к изготавливаемым деталям машиностроения высокой сложности; принципы выбора технологических баз и схем базирования заготовок; типовые технологические процессы изготовления деталей машиностроения высокой сложности; системы и методы проектирования технологических процессов; опыт передовых отечественных и зарубежных организаций в области прогрессивной технологии производства аналогичной продукции; технические характеристики и экономические показатели лучших отечественных и зарубежных технологий, аналогичных проектируемым; методика проектирования технологических процессов; методика проектирования технологических операций; принципы технологического группирования деталей; методика разработки групповых технологических процессов и операций; основное технологическое оборудование, используемое в технологических процессах изготовления деталей машиностро-	З1. Технические требования и методы и способы контроля технических требований, предъявляемых к изготавливаемым деталям машиностроения высокой сложности З2. Принципы выбора технологических баз и схем базирования заготовок З3. Методика проектирования технологических процессов З4. Методика разработки групповых технологических процессов и операций З5. Принципы выбора технологического оборудования и технологической оснастки З6. Методика расчета технологических режимов технологических операций изготовления деталей З7. Нормативы расхода сырья, материалов, топлива, энергии на выполнение технологических операций изготовления деталей машиностроения высокой сложности З8. Методика расчета норм времени З9. Последовательность действий при оценке технологичности конструкций деталей машиностроения высокой сложности	Практическая работа №5 Контрольная работа №2 Разделы курсовой работы Зачет

Коды компетенции и индикаторов	Результат обучения *(знания, умения и навыки)*	Формы текущего и промежуточного контроля
ения высокой сложности, и принципы его работы; технологические факторы, влияющие на точность обработки поверхностей деталей машиностроения; принципы выбора технологического оборудования; принципы выбора технологической оснастки; типовые технологические режимы технологических операций изготовления деталей машиностроения высокой сложности; методика расчета технологических режимов технологических операций изготовления деталей; нормативы расхода сырья, материалов, топлива, энергии на выполнение технологических операций изготовления деталей машиностроения высокой сложности; методика расчета норм времени; методика расчета экономической эффективности технологических процессов; основные требования к организации труда при проектировании технологических процессов; нормативно-технические и руководящие документы по оформлению технологической документации	З10. Критерии качественной оценки технологичности конструкции деталей машиностроения высокой сложности З11. Основные и вспомогательные показатели количественной оценки технологичности конструкций деталей машиностроения высокой сложности	
ПК-4.2. Уметь: определять тип производства на основе анализа программы выпуска деталей машиностроения высокой сложности; выявлять основные технологические задачи, решаемые при разработке технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности; выбирать схемы контроля технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения высокой сложности; определять возможности средств контроля технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения высокой сложности; выбирать схемы базирования заготовок деталей машиностроения высокой сложности; выбирать схемы закрепления заготовок деталей машиностроения высокой сложности; рассчитывать силы закрепления заготовок деталей машиностроения высокой сложности; разрабатывать маршруты обработки отдельных поверхностей заготовок деталей машиностроения высокой сложности; разрабатывать маршрутные технологические процессы изготовления деталей машиностроения высокой сложности; разрабатывать операционные технологические процессы изготовления деталей машиностроения высокой сложности; разрабатывать типовые технологические процессы изготовления деталей машиностроения высокой сложности; разрабатывать групповые технологические процессы изготовления деталей машиностроения высокой сложности; рассчитывать погрешности обработки при выполнении операций изготовления деталей машиностроения высокой сложности; рассчитывать припуски на обработку поверхностей деталей машиностроения высокой сложности; рассчитывать промежуточные размеры, обеспечиваемые при обработке поверхностей деталей машиностроения высокой сложности определять возможности технологического оборудования; определять возможности технологической оснастки; устанавливать основные требования к специальным приспособлениям для установки заготовок на станках с целью реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности; устанавливать основные требования к специальным металлорежущим инструментам, используемым для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности; устанавливать основные требования к специальной контрольно-измерительной оснастке, используемой для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности; рассчитывать технологические режимы технологических операций изготовления деталей машиностроения высокой сложности; нормировать технологические операции изготовления деталей машиностроения высокой сложности; рассчитывать нормы расхода сырья, полуфабрикатов, материалов, инструментов, технологического топлива, энергии на технологические	У1. Определять тип производства на основе анализа программы выпуска деталей машиностроения высокой сложности У2. Выбирать схемы базирования заготовок деталей машиностроения высокой сложности У3. Выбирать схемы закрепления заготовок деталей машиностроения высокой сложности У4. Разрабатывать маршруты обработки отдельных поверхностей заготовок деталей машиностроения высокой сложности У5. Разрабатывать маршрутные технологические процессы изготовления деталей машиностроения высокой сложности У6. Рассчитывать припуски на обработку поверхностей деталей машиностроения высокой сложности У7. Определять возможности технологического оборудования, технологической оснастки, У8. Рассчитывать технологические режимы технологических операций изготовления деталей машиностроения высокой сложности У9. Нормировать технологические операции изготовления деталей машиностроения высокой сложности У10. Рассчитывать экономическую эффективность проектируемых технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности У11. Оформлять технологическую документацию на разработанные технологические процессы изготовления деталей машиностроения высокой сложности	Практическая работа № 6, 7 Разделы курсовой работы Зачет

Коды компетенции и индикаторов	Результат обучения *(знания, умения и навыки)*	Формы текущего и промежуточного контроля
операции изготовления деталей машиностроения высокой сложности; рассчитывать экономическую эффективность проектируемых технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности; оформлять технологическую документацию на разработанные технологические процессы изготовления деталей машиностроения высокой сложности; оценивать технологические процессы изготовления деталей машиностроения, разработанные специалистами более низкой квалификации		
ПК-4.3. Владеть: определение типа производства деталей машиностроения высокой сложности; анализ технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения высокой сложности; выбор схем контроля технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения высокой сложности; выбор средств контроля технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения высокой сложности; выбор схем базирования и закрепления заготовок деталей машиностроения высокой сложности; установление требуемых сил закрепления заготовок деталей машиностроения высокой сложности; разработка единичных технологических процессов, изготовления деталей машиностроения высокой сложности; разработка типовых технологических процессов деталей машиностроения высокой сложности; разработка групповых технологических процессов деталей машиностроения высокой сложности; подготовка технологической информации для разработки управляющих программ для оборудования с числовым программным управлением; отладка и корректировка технологических параметров управляющих программ для оборудования с числовым программным управлением; расчет точности обработки при проектировании операций изготовления деталей машиностроения высокой сложности; выбор технологического оборудования, необходимого для реализации разработанного технологического процесса изготовления деталей машиностроения высокой сложности; выбор стандартных инструментов, необходимых для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности; выбор стандартных приспособлений, необходимых для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности; выбор стандартной контрольно-измерительной оснастки, необходимой для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности; разработка технических заданий на проектирование специальных металлорежущих инструментов, необходимых для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности; разработка технических заданий на проектирование специальных приспособлений для установки заготовок на станках, необходимых для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности; разработка технических заданий на проектирование специальной контрольно-измерительной оснастки, необходимой для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности; установление значений припусков на обработку поверхностей деталей машиностроения высокой сложности; установление значений промежуточных размеров, обеспечиваемых при обработке поверхностей деталей машиностроения высокой сложности; установление технологических режимов технологических операций изготовления деталей машиностроения высокой сложности; установление норм времени на технологические операции изготовления деталей машиностроения высокой сложности; установление нормативов материальных затрат (нормы расхода сырья, полуфабрика-	Н1. Навыками определения типа производства деталей машиностроения высокой сложности Н2. Навыками выбора схем базирования и закрепления заготовок деталей машиностроения высокой сложности Н3. Навыками определения требуемых сил закрепления заготовок деталей машиностроения высокой сложности Н4. Навыками разработки единичных технологических процессов, изготовления деталей машиностроения высокой сложности Н5. Навыками разработки типовых технологических процессов деталей машиностроения высокой сложности Н6. Навыками разработки групповых технологических процессов деталей машиностроения высокой сложности Н7. Навыками подготовки технологической информации для разработки управляющих программ для оборудования с числовым программным управлением; отладка и корректировка технологических параметров управляющих программ для оборудования с числовым программным управлением Н8. Навыками расчета точности обработки при проектировании операций изготовления деталей машиностроения высокой сложности Н9. Навыками разработки технических заданий на проектирование специальных металлорежущих инструментов и специальных приспособлений, необходимых для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности Н10. Навыками определения технологических режимов технологических операций изготовления деталей машиностроения высокой сложности Н11. Навыками определения норм времени на технологические операции изготовления деталей машиностроения высокой сложности Н12. Навыками оформления технологической документации на технологические процессы изготовления деталей машиностроения высокой сложности, согласования разработанной технологической документации на технологические процессы изготовления деталей машиностроения высокой сложности с подразделениями организации	Практическая работа № 8 Контрольная работа №2 Разделы курсовой работы Зачет

Коды компетенции и индикаторов	Результат обучения *(знания, умения и навыки)*	Формы текущего и промежуточного контроля
тов, материалов, инструментов, технологического топлива, энергии) на технологические операции изготовления деталей машиностроения высокой сложности; определение экономической эффективности проектируемых технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности; оформление технологической документации на технологические процессы изготовления деталей машиностроения высокой сложности; согласование разработанной технологической документации на технологические процессы изготовления деталей машиностроения высокой сложности с подразделениями организации; контроль технологических процессов, разработанных специалистами более низкой квалификации		

Типовые задания для оценивания формирования компетенций

Наименование: экзамен – 3 семестр.

Перечень вопросов для проведения экзамена:

1. Технические требования, предъявляемые к изготавливаемым деталям машиностроения высокой сложности
2. Методы и способы контроля технических требований, предъявляемых к изготавливаемым деталям машиностроения высокой сложности
3. Средства контроля технических требований, предъявляемых к изготавливаемым деталям машиностроения высокой сложности
4. По каким признакам классифицируют базы?
5. Какая база называется основной конструкторской?
6. Какая база называется технологической?
7. Какая база называется измерительной?
8. Какие различают базы по количеству отнимаемых степеней свободы?
9. Перечислите сочетания баз, образующих первый класс схемы базирования?
10. Перечислите сочетания баз, образующих второй класс схемы базирования?
11. Перечислите сочетания баз, образующих третий класс схемы базирования?
12. Что называется теоретической схемой базирования?
13. Принципы выбора технологических баз и схем базирования заготовок
14. Типовые технологические процессы изготовления деталей машиностроения высокой сложности
15. Системы и методы проектирования технологических процессов
16. Опыт передовых отечественных и зарубежных организаций в области прогрессивной технологии производства аналогичной продукции
17. Технические характеристики и экономические показатели лучших отечественных и зарубежных технологий, аналогичных проектируемым
18. Методика проектирования технологических процессов
19. Методика проектирования технологических операций
20. Принципы технологического группирования деталей

Пример билета к экзамену

……...

Воткинский филиал
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»
(ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»)

Билет к экзамену №

по дисциплине
«Автоматизированное проектирование технологических процессов в машиностроении»

Вопрос № 1. По каким признакам классифицируют базы?
Вопрос № 2. Методика проектирования технологических процессов

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры «ТМиП» от «_____» 20___г Протокол №___

Зав. кафедрой _____(И.О. Фамилия)

……

Критерии оценки: Приведены в разделе 2

Наименование: зачет – 4 семестр

Перечень вопросов для проведения зачета:

1. Технические требования, предъявляемые к изготавливаемым деталям машиностроения высокой сложности
2. Методы и способы контроля технических требований, предъявляемых к изготавливаемым деталям машиностроения высокой сложности
3. Средства контроля технических требований, предъявляемых к изготавливаемым деталям машиностроения высокой сложности
4. По каким признакам классифицируют базы?
5. Какая база называется основной конструкторской?
6. Какая база называется технологической?
7. Какая база называется измерительной?
8. Какие различают базы по количеству отнимаемых степеней свободы?
9. Перечислите сочетания баз, образующих первый класс схемы базирования?
10. Перечислите сочетания баз, образующих второй класс схемы базирования?
11. Перечислите сочетания баз, образующих третий класс схемы базирования?
12. Что называется теоретической схемой базирования?
13. Принципы выбора технологических баз и схем базирования заготовок
14. Типовые технологические процессы изготовления деталей машиностроения высокой сложности
15. Системы и методы проектирования технологических процессов
16. Опыт передовых отечественных и зарубежных организаций в области прогрессивной технологии производства аналогичной продукции
17. Технические характеристики и экономические показатели лучших отечественных и зарубежных технологий, аналогичных проектируемым
18. Методика проектирования технологических процессов
19. Методика проектирования технологических операций
20. Принципы технологического группирования деталей
21. Методика разработки групповых технологических процессов и операций
22. Основное технологическое оборудование, используемое в технологических процессах изготовления деталей машиностроения высокой сложности, и принципы его работы
23. Технологические факторы, влияющие на точность обработки поверхностей деталей машиностроения
24. Принципы выбора технологического оборудования
25. Принципы выбора технологической оснастки
26. Типовые технологические режимы технологических операций изготовления деталей машиностроения высокой сложности
27. Методика расчета технологических режимов технологических операций изготовления деталей
28. Нормативы расхода сырья, материалов, топлива, энергии на выполнение технологических операций изготовления деталей машиностроения высокой сложности
29. Методика расчета норм времени
30. Методика расчета экономической эффективности технологических процессов
31. Основные требования к организации труда при проектировании технологических про-цессов

32. Нормативно-технические и руководящие документы по оформлению технологической документации.

Пример билета к зачету

……...

Воткинский филиал
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»
(ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»)

Билет к зачету №

по дисциплине
«Автоматизированное проектирование технологических процессов в машиностроении»

Вопрос № 1. Принципы выбора технологических баз и схем базирования заготовок.
Вопрос № 2. Методика разработки групповых технологических процессов и операций.

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры «ТМиП» от «_____» 20___г Протокол №___

Зав. кафедрой _____(И.О. Фамилия)

……

Критерии оценки: Приведены в разделе 2

Наименование: контрольная работа
***Представление в ФОС*:** набор вариантов заданий
Варианты заданий:
Контрольная работа № 1
Выполнить анализ технологичности конструкций деталей машиностроения высокой сложности по качественным и количественным показателям.
Контрольная работа №2
Разработать групповой/типовой автоматизированный технологический процесс изготовления детали.

Критерии оценки: Приведены в разделе 2

Наименование: курсовая работа
***Представление в ФОС*:** задания и требования к выполнению представлены в методических указаниях по дисциплине
Варианты заданий: Индивидуальное задание на тему «Разработка автоматизированного технологического процесса на изготовление детали машиностроения высокой сложности».
В ходе выполнения курсовой работы студенты должны разработать автоматизированный технологический процесс на изготовление детали машиностроения высокой сложности
Вопросы, используемые при защите КР:

1. Типовые технологические процессы изготовления деталей машиностроения высокой сложности
2. Системы и методы проектирования технологических процессов
3. Опыт передовых отечественных и зарубежных организаций в области прогрессивной технологии производства аналогичной продукции
4. Технические характеристики и экономические показатели лучших отечественных и зарубежных технологий, аналогичных проектируемым
5. Методика проектирования технологических процессов
6. Методика проектирования технологических операций
7. Принципы технологического группирования деталей
8. Методика разработки групповых технологических процессов и операций

9. Основное технологическое оборудование, используемое в технологических процессах изготовления деталей машиностроения высокой сложности, и принципы его работы
10. Технологические факторы, влияющие на точность обработки поверхностей деталей машиностроения
11. Принципы выбора технологического оборудования
12. Принципы выбора технологической оснастки
13. Типовые технологические режимы технологических операций изготовления деталей машиностроения высокой сложности
14. Методика расчета технологических режимов технологических операций изготовления деталей
15. Нормативы расхода сырья, материалов, топлива, энергии на выполнение технологических операций изготовления деталей машиностроения высокой сложности
16. Методика расчета норм времени
17. Методика расчета экономической эффективности технологических процессов
18. Основные требования к организации труда при проектировании технологических процессов
19. Нормативно-технические и руководящие документы по оформлению технологической документации

Критерии оценки: Приведены в разделе 2

Наименование: практические работы
***Представление в ФОС*:** набор вариантов заданий
Варианты заданий:
Практическая работа № 1 Оценка технологичности конструкций деталей машиностроения высокой сложности
Практическая работа № 2 Принципы выбора технологических баз и схем базирования заготовок
Практическая работа № 3 Типовые технологические процессы изготовления деталей машиностроения высокой сложности
Практическая работа № 4 Групповые технологические процессы изготовления деталей машиностроения высокой сложности
Практическая работа № 5 Создание типового/группового техпроцесса программе «Вертикаль»
Практическая работа № 6 Взаимодействие «Вертикали» с Компас 3Д, Быстрый поиск и вставка объектов НСИ
Практическая работа № 7 Создание заявки на СТО и УП ЧПУ
Практическая работа № 8 Проверки ТП и формирование комплекта документов
Критерии оценки: Приведены в разделе 2

Тестовые материалы могут быть использованы для оценки уровня сформированности компетенций

ПК-1 Способен обеспечивать технологичности конструкции деталей машиностроения высокой сложности

1. Прочитайте вопрос и выберите правильный ответ:

Перечислите основные функции технологической подготовки производства.

a) сопровождение и контроль за технологическим процессом изготовления деталей машиностроения высокой сложности, материально-техническое обеспечение производства;
b) управление технологическим процессом, логистическое сопровождение производства;
c) обеспечение технологичности конструкций, разработка технологических процессов, проектирование и изготовление средств технологического оснащения, организацию и управления технологическим процессом;

2. Прочитайте вопрос и выберите правильный ответ:

Кто осуществляет технологическую подготовку производства на предприятии?

a) отдел главного технолога и технологические бюро цехов предприятия;
b) главный инженер и директор предприятия;
c) отдел материально-технологического обеспечения производства.

3. Прочитайте вопрос и выберите правильный ответ:

Что такое технологический процесс?

a) Это процесс формирования деталей машиностроительного производства;
b) Часть производственного процесса, содержащая целенаправленные действия по изменению и (или) определению состояния предметов труда;
c) Процесс создания конструкторской и технологической документации.
4. Прочитайте вопрос и выберите правильный ответ:
Что должно предшествовать разработке рабочего технологического процесса?
a) Разрабатывается на основе имеющегося типового или группового технологического процесса или на основе использования ранее принятых прогрессивных решений;
b) Рабочий технологический процесс разрабатывается на основе приказа руководителя предприятия;
c) Рабочий технологический процесс разрабатывается на основе разработанных графических документов;
5. Прочитайте вопрос и выберите правильный ответ:
Чем характеризуется тип производства?
a) Широтой номенклатуры, регулярностью, стабильностью и объемом выпуска продукции.
b) Количеством выпускаемой продукции;
c) Серийностью производства.
Ключ к тесту:

1	2	3	4	5
c	a	b	a	a

ПК-4 Способен разрабатывать эффективные технологические процессы изготовления деталей машиностроения высокой сложности
1. Прочитайте вопрос и дайте ответ
Что такое технологическая операция?
Ответ: часть технологического процесса, выполняемая непрерывно на одном рабочем месте
2. Прочитайте вопрос и дайте ответ
Перечислите, какое технологическое оборудование, используется в технологических процессах изготовления деталей машиностроения
Ответ: токарные, фрезерные, сверлильные, зуборезные, шлифовальные
3. Прочитайте вопрос и дайте ответ
Какими принципами выбора технологической оснастки руководствуются
Ответ: типа производства; затрат на приобретение и эксплуатацию; требований техники безопасности
4. Прочитайте вопрос и дайте ответ
Что такое техническая норма времени?
Ответ: основное, вспомогательное, время перерыва, время обслуживания рабочего места
5. Прочитайте вопрос и дайте ответ
Что относится к технологическим режимам обработки деталей машиностроения?
Ответ: глубина резания t, число рабочих ходов i, величина подачи S, скорость резания V, потребная мощность резания N

2. Критерии и шкалы оценивания 3 семестр

Для контрольных мероприятий (текущего контроля) устанавливается минимальное и максимальное количество баллов в соответствии с таблицей. Контрольное мероприятие считается пройденным успешно при условии набора количества баллов не ниже минимального.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при успешном прохождении обучающимся всех контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

Разделы дисциплины	***Форма контроля***	***Количество баллов***	
		min	***max***
1	Практическая работа № 1	5	8
2	Практическая работа № 2	5	7
3	Практическая работа № 3	5	8
4	Практическая работа № 4	5	7

5	Практическая работа № 5	5	8
6	Практическая работа № 6	5	7
7	Практическая работа № 7	5	8
8	Практическая работа № 8	5	7
1	Контрольная работа №1	12	19
2	Контрольная работа №2	13	21
	Итого	65	100

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе текущего контроля успеваемости используются следующие критерии. Минимальное количество баллов выставляется обучающемуся при выполнении всех показателей, допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала.

Наименование, обозначение	***Показатели выставления минимального количества баллов***
Практическая работа	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьёзные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий. на защите практической работы даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов
Контрольная работа	Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Правильно решено не менее 50% заданий

Выполнение и защита курсовой работы оценивается согласно шкале, приведенной ниже. На защите курсовой работы обучающемуся задаются 3 вопроса по теме курсовой работы; оцениваются формальные и содержательные критерии.

Критерии оценивания курсовой работы

№	***Показатель***	***Максимальное количество баллов***
I.	**Выполнение курсовой работы**	**5**
1.	Соблюдение графика выполнения	2
2.	Самостоятельность и инициативность при выполнении	3
II.	**Оформление курсовой работы**	**10**
5.	Грамотность изложения текста, безошибочность	4
6.	Владение информационными технологиями при оформлении	3
4.	Качество графического материала	3
III.	**Содержание курсовой работы**	**15**
8.	Полнота раскрытия темы	10
9.	Качество введения и заключения	3
10.	Степень самостоятельности в изложении текста (оригинальность)	2
IV.	**Защита курсовой работы**	**70**
11	Понимание цели	5
12	Владение терминологией по тематике	5
13	Понимание логической взаимосвязи разделов	5
14	Владение применяемыми методиками расчета	5
15	Степень освоения рекомендуемой литературы	5
16	Умение делать выводы по результатам выполнения	5
17	Степень владения материалами, изложенными в работе (проекте), качество ответов на вопросы по теме	40
	Всего	**100**

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета.

Итоговая оценка по дисциплине может быть выставлена на основе результатов текущего контроля с использованием следующей шкалы:

Оценка	***Набрано баллов***
«отлично»	90-100
«хорошо»	80-89
«удовлетворительно»	70-79
«неудовлетворительно»	менее 50

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена (3 семестр) и зачета (4 семестр).

Итоговая оценка по дисциплине может быть выставлена на основе результатов текущего контроля с использованием следующей шкалы:

Оценка	***Набрано баллов***
«отлично»	90-100
«хорошо»	75-89
«удовлетворительно»	60-74
«неудовлетворительно»	50-59

Если сумма набранных баллов менее 50 – обучающийся не допускается до промежуточной аттестации.

Если сумма баллов составляет от 50 до 59 баллов, обучающийся допускается до экзамена.

Оценка	***Набрано баллов***
«зачтено»	65-100
«не зачтено»	Менее 65

Если сумма набранных баллов менее 65 – обучающийся не допускается до промежуточной аттестации.

Если сумма баллов составляет от 65 до 70 баллов, обучающийся допускается до зачета.

Билет к экзамену включает 2 теоретических вопроса.

Промежуточная аттестация проводится в письменной форме.

Время на подготовку: 45 минут.

Билет к зачету включает 2 теоретических вопроса.

Промежуточная аттестация проводится в форме устного опроса.

Время на подготовку: 45 минут.

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкала оценки

Оценка	***Критерии оценки***
«отлично»	Обучающийся показал всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, предусмотренного программой, умение уверенно применять их на практике при выполнении заданий, способность полно, правильно и аргументировано отвечать на вопросы и делать необходимые выводы. Свободно использует основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой.
«хорошо»	Обучающийся показал полное знание теоретического материала, владение основной литературой, рекомендованной программой, умение самостоятельно выполнять задания, способность аргументировано отвечать на вопросы и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя. Способен к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.
«удовлетворительно»	Обучающийся демонстрирует неполное или фрагментарное знание основного учебного материала, допускает существенные ошибки в его изложении, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание при подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов. Владеет знанием основных разделов, необходимых для дальнейшего обучения, знаком с основной и дополнительной литературой, рекомендованной програм-

	мой.
«неудовлетворительно»	Обучающийся при ответе демонстрирует существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает грубые ошибки в формулировке основных понятий и при выполнении заданий, не способен ответить на наводящие вопросы преподавателя. Оценка ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательного учреждения без дополнительных занятий по рассматриваемой дисциплине.

Оценка	***Критерии оценки***
«зачтено»	Обучающийся демонстрирует знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы, умеет применять его при выполнении конкретных заданий, предусмотренных программой дисциплины
«не зачтено»	Обучающийся демонстрирует значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение