

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е. Алексеева»
АРЗАМАССКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

_____ Глебов В.В.

« 25 » декабря _____ 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.07 Технология машиностроения
(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров

Направление подготовки: 15.03.01 Машиностроение
(код и направление подготовки)

Направленность: Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств
(наименование профиля, программы магистратуры)

Форма обучения: очная, заочная
(очная, очно-заочная, заочная)

Год начала подготовки: 2026

Объем дисциплины: 360/10 з.е.
(часов/з.е.)

Промежуточная аттестация: зачет, экзамен
(экзамен, зачет с оценкой, зачет)

Выпускающая кафедра: Технология машиностроения
(наименование кафедры)

Кафедра-разработчик: Технология машиностроения
(наименование кафедры)

Разработчик(и): Глебов В.В., к.т.н., доцент, Рябикина Т.В., к.т.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение, утвержденного приказом Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 727 на основании учебного плана, принятого Ученым советом АПИ НГТУ, протокол от 25.12.2025 г. № 9

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры-разработчика, протокол от 26.11.2025 г. № 8

Заведующий кафедрой _____ Глебов В.В.
(подпись) (ФИО)

Рабочая программа рекомендована к утверждению УМК института
протокол от 24.12.2025 г. № 10

Зам. директора по УР _____ Шурыгин А.Ю.
(подпись)

Рабочая программа зарегистрирована в учебном отделе № 15.03.01-48

Начальник УО _____ Мельникова О.Ю.
(подпись)

Заведующая отделом библиотеки _____ Старостина О.Н.
(подпись)

Оглавление

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	4
1.1. Цель освоения дисциплины (модуля)	4
1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля)	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	4
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	4
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	10
4.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам	10
4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам, темам.....	10
5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	15
5.1. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания	15
5.2. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины	28
5.3. Процедура оценивания результатов обучения по дисциплине	34
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	41
6.1 Основная литература	41
6.2 Дополнительная литература	41
6.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям	41
7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	42
7.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля), включая электронные библиотечные и информационно-справочные системы	42
7.2 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства необходимого для освоения дисциплины.....	43
8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ	43
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).....	43
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	45
10.1 Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии.....	45
10.2 Методические указания для занятий лекционного типа	45
10.4 Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа	45
10.5 Методические указания по самостоятельной работе обучающихся	46
10.6. Методические указания для выполнения РГР.....	46
10.7. Методические указания для выполнения курсового проекта.....	46
10.8 Методические указания по обеспечению образовательного процесса	48

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Цель освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины «Технология машиностроения» являются: формирование компетенций выпускника, связанных с формированием у студентов знаний о структуре технологических процессов современного машиностроительного производства и этапах жизненного цикла выпускаемых изделий, необходимых для проектирования технологических процессов изготовления деталей машин заданного качества в заданном количестве при высоких технико-экономических показателях производства.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля)

- участие в разработке и оформлении проектной и конструкторской документации в соответствии с требованиями ЕСКД;
 - участие в выборе материалов и назначения их обработки;
 - участие в проектировании типовых технологических процессов изготовления машиностроительной продукции;
 - участие в выборе оборудования, инструментов, средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления продукции.
- участие в разработке в модернизации действующих технологических процессов машиностроительных производств, создании новых;
- использование современных технологий машиностроительных производств;

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «Технология машиностроения» включена в перечень дисциплин вариативной части (части, формируемой участниками образовательных отношений), определяющих направленность ОП. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: «Заготовительное производство», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Основы технологии машиностроения», «Процессы и операции формообразования», «Технологическая оснастка», «Оборудование машиностроительных производств», на материалах технологической (проектно-технологической) практики.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины «Технология машиностроения», необходимы при прохождении «Преддипломной практике» и подготовке выпускной квалификационной работы.

Рабочая программа дисциплины «Технология машиностроения» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Процесс изучения дисциплины «Технология машиностроения» направлен на формирование элементов профессиональной компетенции ПКС-2,3,4 в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение.

Таблица 3.1 – Формирование компетенций дисциплинами

Код компетенции / наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры формирования дисциплины							
	Компетенции берутся из УП по направлению подготовки бакалавра							
	1	2	3	4	5	6	7	8
ОПК-9								
Оборудование машиностроительного производства								
Технология машиностроения								
ОПК-12								
Метрология, стандартизация и сер-								

тификация								
Технология машиностроения								
ПКС-2								
Метрология, стандартизация и сертификация								
Технологическая (проектно-технологическая) практика								
Основы технологии машиностроения								
Процессы и операции формообразования								
Режущий инструмент								
Технологическая оснастка								
Оборудование машиностроительных производств								
Проектирование машиностроительных производств								
Технология инструментального производства								
Технология машиностроения								
Организационно-техническое обоснование научных и технических решений								
Экономика и управление в машиностроении								
Преддипломная практика								
Подготовка к процедуре защиты и защита ВКР								
ПКС-3								
Основы обеспечения качества								
Проектирование контрольно-измерительных средств								
Научно-исследовательская работа								
Оборудование машиностроительных производств								
Технология машиностроения								
Методы статистического анализа процессов машиностроения								
Подготовка к процедуре защиты и защита ВКР								
ПКС-4								
Информационные системы в инженерном деле								
Автоматизация производственных процессов и систем								
Металлорежущие станки с ЧПУ								
Программирование на станках с ЧПУ								
САПР технологических процессов								
Технология машиностроения								
Преддипломная практика								
Подготовка к процедуре защиты и защита ВКР								
По плану заочного обучения								
ОПК-9	3	4	5	6	7	8	9	10
Оборудование машиностроительного производства								
Технология машиностроения								
ОПК-12	3	4	5	6	7	8	9	10
Метрология, стандартизация и сертификация								
Технология машиностроения								
ПКС-2	3	4	5	6	7	8	9	10
Метрология, стандартизация и сертификация								

Технологическая (проектно-технологическая) практика								
Основы технологии машиностроения								
Процессы и операции формообразования								
Режущий инструмент								
Технологическая оснастка								
Оборудование машиностроительных производств								
Проектирование машиностроительных производств								
Технология инструментального производства								
Технология машиностроения								
Организационно-техническое обоснование научных и технических решений								
Экономика и управление в машиностроении								
Преддипломная практика								
Подготовка к процедуре защиты и защита ВКР								
ПКС-3	3	4	5	6	7	8	9	10
Основы обеспечения качества								
Проектирование контрольно-измерительных средств								
Научно-исследовательская работа								
Оборудование машиностроительных производств								
Технология машиностроения								
Методы статистического анализа процессов машиностроения								
Подготовка к процедуре защиты и защита ВКР								
ПКС-4	3	4	5	6	7	8	9	10
Информационные системы в инженерном деле								
Автоматизация производственных процессов и систем								
Металлорежущие станки с ЧПУ								
Программирование на станках с ЧПУ								
САПР технологических процессов								
Технология машиностроения								
Преддипломная практика								
Подготовка к процедуре защиты и защита ВКР								

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине «Технология машиностроения», соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП, представлен в табл. 3.2.

Таблица 3.2 – Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
ОПК-9. Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	ИОПК-9.2. Формулирует рекомендации по внедрению и освоению нового технологического оборудования в технологических процессах машиностроения	Знать: Технические требования, предъявляемые к деталям машиностроения средней сложности; типовые технологические процессы изготовления деталей машиностроения	Уметь: Определять возможности технологического оборудования; рассчитывать технологические режимы технологических операций; нормировать технологию	Владеть: Выбором технологического оборудования, необходимого для реализации разработанных технологических процессов; установлением технологических

	тельных производств.	ния средней сложности; методику проектирования технологических процессов; методику проектирования технологических операций; принципы выбора технологического оборудования; принципы выбора технологической оснастки; типовые технологические режимы технологических операций; методику расчета технологических режимов; методику расчета норм времени.	ческие операции.	режимов; установлением норм времени.
ОПК-12. Способен обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления, уметь контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий машиностроения	ИОПК-12.1. Проводит анализ конструкции изделия на технологичность, оценивает количественные показатели технологичности.	Знать: Технические требования, предъявляемые к деталям машиностроения средней сложности; методику проектирования технологических процессов; принципы выбора технологического оборудования и оснастки; нормативно-технические и руководящие документы по оформлению технологической документации.	Уметь: Выявлять основные технологические задачи; выбирать схемы базирования заготовок; разрабатывать маршруты обработки поверхностей; разрабатывать маршрутные и операционные технологические процессы; рассчитывать припуски и промежуточные размеры.	Владеть: Анализом технических требований; выбором схем контроля; выбором средств контроля; разработкой технологических маршрутов и операций; оформлением технологической документации.
ПКС-2 Способен разрабатывать технологические процессы и проекты участков и цехов изготовления деталей машиностроения	ИПКС-2.1. Устанавливает тип производства, в условиях которого планируется изготовление деталей машиностроения ИПКС-2.3. Выполняет решение технологические и конструкторских задач на всех этапах разработки технологического процесса изготовления деталей машиностроения, оценивая возможные варианты, их достоинства и недостатки с точки зрения соответствия условиям проектирования и экономической эффективности. ИПКС-2.5. Оформляет технологическую документацию на технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности.	Знать: Технические требования, предъявляемые к деталям машиностроения средней сложности; Типовые технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности; Методика проектирования технологических процессов; Методика проектирования технологических операций; Принципы выбора технологического оборудования; Принципы выбора технологической оснастки; Типовые технологические режимы технологических операций изготовления деталей машиностроения средней сложности Методика расчета технологических режимов технологических операций изготовления деталей ма-	Уметь: Определять тип производства на основе анализа программы выпуска деталей машиностроения средней сложности. Выявлять основные технологические задачи, решаемые при разработке технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности. Выбирать схемы контроля технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения средней сложности. Определять возможности средств контроля технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения средней сложности. Выбора схем базирования и закрепления заготовок деталей машиностроения средней сложности. Разрабатывать мар-	Владеть навыками: Определения типа производства деталей машиностроения средней сложности. Анализа технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения средней сложности. Выбора схем контроля технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения средней сложности. Выбора средств контроля технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения средней сложности. Выбора схем базирования и закрепления заготовок деталей машиностроения средней сложности. Разработки технологических маршрутов изготовления деталей машиностроения средней сложности. Разработки техноло-

		шиностроения средней сложности; Методика расчета норм времени; Нормативно-технические и руководящие документы по оформлению технологической документации.	шруты обработки отдельных поверхностей заготовок деталей машиностроения средней сложности Разрабатывать маршрутные технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности Разрабатывать операционные технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности. Рассчитывать припуски на обработку поверхностей деталей машиностроения средней сложности. Рассчитывать промежуточные размеры, обеспечиваемые при обработке поверхностей деталей машиностроения средней сложности. Определять возможности технологического оборудования. Рассчитывать технологические режимы технологических операций изготовления деталей машиностроения средней сложности. Нормировать технологические операции изготовления деталей машиностроения средней сложности. Оформлять технологическую документацию на разработанные технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности. Оценивать технологические процессы изготовления деталей машиностроения, разработанные специалистами более низкой квалификации.	гических операций изготовления деталей машиностроения средней сложности. Выбор технологического оборудования, необходимого для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности. Выбор стандартных инструментов, необходимых для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности. Выбор стандартных приспособлений, необходимых для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности. Выбор стандартной контрольно-измерительной оснастки, необходимой для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности. Установление значений промежуточных размеров, обеспечиваемых при обработке поверхностей деталей машиностроения средней сложности. Установление режимов технологических операций изготовления деталей машиностроения средней сложности. Установление норм времени на технологические операции изготовления деталей машиностроения средней сложности. Оформление технологической документации на технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности.
--	--	--	---	---

				Согласование разработанной технологической документации на технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности с подразделениями организации.
ПКС-3 Способен обеспечивать качество изготовления деталей машиностроения	ИПКС-3.1. Анализирует информацию по соблюдению технологической дисциплины при реализации технологических процессов изготовления деталей машиностроения, правильности эксплуатации технологического оборудования и оснащения ИПКС-3.3. Предлагает внесение изменений в технологические процессы изготовления деталей и технологическую документацию ИПКС-3.4. Оценивает результаты своей деятельности на основе анализа технологических операций при изготовлении деталей машиностроения	Знать: Параметры и режимы технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности. Технологические факторы, вызывающие погрешности изготовления деталей машиностроения средней сложности. Методы уменьшения влияния технологических факторов, вызывающих погрешности изготовления деталей машиностроения средней сложности. Процедура согласования предложений по изменению технологических процессов. Процедура согласования предложений по изменению технологической документации.	Уметь: Проводить технологические эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов. Корректировать технологическую документацию.	Владеть: Внесение изменений в технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности. Внесение изменений в технологическую документацию на технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности. Исследование технологических операций технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности.
ПКС-4. Способен разрабатывать технологии и программы изготовления деталей на станках с ЧПУ	ИПКС-4.1. Анализирует технические требования, предъявляемые к деталям машиностроения ИПКС-4.2. Выполняет отработку на технологичность конструктивных элементов сложных деталей при обработке на станках с ЧПУ токарной и фрезерно-точечной групп. ИПКС-4.3. Представляет решение технологических задач при разработке технологической операции процесса изготовления деталей машиностроения на станках с ЧПУ, оценивая возможные варианты, их достоинства и недостатки. ИПКС-4.4. Оформляет технологическую документацию на операции технологического	Знать: требования и классификаторы ЕСТД, ЕСТПП, ЕСКД. Технические характеристики металлорежущих станков с ЧПУ и их компоновку для изготовления сложных деталей типа тел вращения. Показатели технологичности конструкций деталей. Нетехнологические конструктивные элементы деталей. Основные принципы модернизации технологических процессов на основе базовых технологий. Правила выбора технологических баз при проектировании операции на станках с ЧПУ. Принципы и последовательность проектирования технологических операций изготовления деталей типа тел вращения на стан-	Уметь: выполнять количественную оценку технологичности конструкции сложной детали типа тел вращения с учетом изготовления на токарных станках с ЧПУ. Определять порядок выполнения переходов с учетом особенностей проектирования операций обработки на токарных станках с ЧПУ. Проектировать карты технологических наладок на операции выполняемых на станках с ЧПУ, методом концентрации. Разрабатывать схемы базирования соблюдая принцип единства и постоянства баз. Назначать станочные приспособления с учетом особенностей обработки на станках с ЧПУ. Производить расчет	Владеть: навыками модернизации технологических процессов с учетом технических требований, предъявляемых к сложным деталям типа тел вращения. Навыками выполнения расчетов по определению показателей технологичности (качественного и количественного) сложных деталей при обработке на станках с ЧПУ. Навыками определения последовательности обработки поверхностей заготовок сложных деталей типа тел вращения. Навыками выбора технологических схем установки заготовок сложных деталей типа тел вращения. Навыками выбора технологической ос-

	процесса изготовления деталей на станках с ЧПУ.	ках с ЧПУ. Методики определения припусков и назначения допусков на межпереходные размеры. Методики определения режимов обработки и норм штучного времени на станках с ЧПУ.	штучного и подготовительно-заключительного времени операции обработки заготовок деталей типа тел вращения на токарных станках с ЧПУ. Оформлять комплекты технологической документации в соответствии с действующими требованиями	настки для выполнения операций на станках с ЧПУ. Навыками по расчету припусков и межоперационных размеров. Навыками определения режимов обработки, расчета технически обоснованных норм штучного и подготовительно-заключительного времени на станках с ЧПУ. Навыками заполнения комплектов технологической документации на операции механической обработки.
--	---	--	--	--

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

4.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зач. ед. или 360 часов, распределение часов по видам работ по семестрам представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам для студентов очного обучения / заочного обучения

Вид учебной работы	Трудоемкость в час		
	Всего час.	В т.ч. по семестрам	
		7 семестр /9 семестр	8семестр /10семестр
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения		
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	360/360	180/180	180/180
1. Контактная работа:	127/69	88/30	39/39
1.1. Аудиторная работа, в том числе:	118/60	84/28	34/32
занятия лекционного типа (Л)	52/28	40/14	12/14
занятия семинарского типа (ПЗ – семинары, практические занятия и др.)	38/20	28/10	10/10
лабораторные работы (ЛР)	28/12	16/4	12/8
1.2. Внеаудиторная, в том числе	9/9	4/4	5/5
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)	3/3	-	3/3
текущий контроль, консультации по дисциплине	2/2	2/2	-/-
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	4/4	2/2	2/2
2. Самостоятельная работа (СРС)	206/278	92/144	114/134
реферат/эссе (подготовка)			
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)			
контрольная работа			
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)	36/36		36/36
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	125/201	74/140	51/89
Подготовка к экзамену (контроль)	27/9	-/-	27/9
Подготовка к зачету / зачету с оценкой (контроль)	18/4	18/4	-/-

4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам, темам

Таблица 4.2 – Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов очной/заочной формы обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и инди- каторы достиже- ния компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов	
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия		
7/9семестр						
	Раздел 1. Технологическая подготовка производства					
ПКС-2 ИПКС-2.3 ОПК-12 ИОПК-12.1	Тема 1.1. Основные термины и определения Тема 1.2 Характеристика различных типов производств Тема 1.3 Элементы технологической системы Тема 1.4 Типы поверхностей деталей машин.	4/2	-		2/4	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2]
ПКС-2 ИПКС-2.3	Практическая работа № 1.Выбор последовательности механической обработки (на примере обработки плоскостей, наружных цилиндрических поверхностей, отверстий) в зависимости от заданного качества поверхностного слоя.		-	2/2	2/4	Подготовка к практическим занятиям [6.3.5]
	Итого по 1 разделу	4/2		2/2	4/8	
	Раздел 2. Проектирование типовых технологических процессов.					
ПКС-2 ИПКС-2.3 ОПК-12 ИОПК-12.1	Тема 2.1 Типовые технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности; Тема 2.2 Методика проектирования технологических операций. Тема 2.3 Принципы концентрации и дифференциации технологических операций. Тема 2.4 Особенности малооперационной, многопереходной и многоинструментальной технологий. Тема 2.5 Принципы выбора технологического оборудования; Тема 2.6 Принципы выбора технологической оснастки; Тема 2.7 Типовые технологические режимы технологических операций изготовления деталей машиностроения средней сложности Тема 2.8 Технология изготовления валов Тема 2.9 Технология изготовления втулок Тема 2.10 Технология изготовления корпусных деталей Тема 2.11 Технология изготовления зубчатых, червячных колес и червяков Тема 2.12 Технология изготовления рычагов и вилок Тема 2.13 Методика назначения и расчетов режимов резания при одноинструментальной и многоинструментальной механической обработке на универсальных станках.	22/6			28/64	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2] [6.1.3]
ПКС-2 ИПКС-2.3	Практическая работа №2. Разработка схем удаления припуска (на примере токарной обработки ступенчатого вала) Практическая работа № 3. Выбор маршрута механической обработки (на примере обработки корпусов, валов) Практическая работа № 4. Разработка маршрута и схем обработки для получения зубчатых венцов Практическая работа № 5. Расчет и назначение элементов режимов резания на операции токарной обработки Практическая работа № 6. Расчет и назначе-			2/1 2/1 2/0,5 2/0,5	10/14	Подготовка к практическим занятиям [6.3.8], [6.2.3]

	ние элементов режимов резания на операции фрезерования и шлифования. Практическая работа № 7. Расчет и назначение элементов режимов резания на операции зубообработки обработки.			2/0,5 2/0,5		
ПКС-2 ИПКС-2.3	Лабораторная работа №1 Исследование маршрута изготовления детали «Вал» Лабораторная работа №2 Исследование маршрута изготовления детали «Втулка» Лабораторная работа №3 Исследование маршрута изготовления детали «Корпус» Лабораторная работа №4 Исследование маршрута изготовления детали «Зубчатое колесо»		4/4 4/- 4/- 4/-		10/10	Подготовка к лабораторным занятиям [6.3.7], [6.2.1]
	Итого по 2 разделу	22/6	16/4	12/8	48/88	
	Раздел 3. Направления повышения эффективности проектирования технологических процессов					
ПКС-2 ИПКС-2.1 ОПК-12 ИОПК-12.1	Тема 3.1 Формы организации технологических процессов Тема 3.2 Типы производств Тема 3.3. Виды технологических процессов. Основные требования к разработке технологических процессов. Методика проектирования технологических процессов. Тема 3.4 Технические требования, предъявляемые к деталям машиностроения средней сложности; Тема 3.5 Анализ исходных данных при проектировании технологических процессов изготовления деталей. Тема 3.6 Служебное назначение деталей. Технологический контроль чертежа и технологических условий.	4/2	-	-	4/10	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2], [6.1.3]
ПКС-2 ИПКС-2.1	Практическая работа № 8. Определение типа производства. Выбор формы организации технологического процесса Практическая работа № 9 Определение основных направлений повышения эффективности ТП в условиях крупносерийного производства	-	-	2/- 4/2	2/4	Подготовка к практическим занятиям [6.3.5], [6.3.4] [6.3.10]
	Итого по 3 разделу	4/2		6/2	6/14	
ПКС-3 ИПКС-3.1 ИПКС-3.3 ИПКС-3.4 ОПК-12 ИОПК-12.1	Раздел 4. Разработка операционных технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности					
	Тема 4.1 Этапы разработки технологических процессов. Тема 4.2 Анализ технологичности конструкции деталей Тема 4.3 Анализ выбора исходной заготовки и методов ее изготовления при различной серийности производства и в зависимости от служебного назначения деталей. Технико-экономическое обоснование выбора заготовки. Тема 4.4 Базирование заготовки на технологической операции. Разработка схем базирования Тема 4.5 Выявление размерных цепей. План обработки отдельных поверхностей. Особенности расчета технологических размерных цепей. Тема 4.6 Определение припусков на механическую обработку. Тема 4.7 Методика назначения режимов резания на многоцелевых станках и обрабатывающих центрах. Тема 4.8 Влияние СОТС на качество механической обработки.	10/4			10/14	Подготовка к лекциям [6.2.1], [6.2.2]

	Практическая работа №10 Разработка маршрутно-операционного технологического процесса по чертежу детали.			2/1	6/16	Подготовка к практическим занятиям [6.3.2], [6.3.3]
	Практическая работа № 11 Внесение изменений в технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности.			2/1		[6.3.10]
	Практическая работа №12. Анализ технологичности конструкции детали. Определение показателей технологичности конструкции			2/2		
	Практическая работа №13. Выбор метода получения заготовки			2/0		
	Итого по 4 разделу	10/4	-	8/4	16/30	
	Итого за 7/9 семестр	40/14	16/4	28/10	74/140	
8/10 семестр						
	Практическая работа № 14. Расчет технологических размерных цепей	-	-	2/2	4/9	Подготовка к практическим занятиям
	Практическая работа № 15. Определение припусков и межоперационных размеров			2/2		[6.3.3], [6.3.13]
	Итого по 4 разделу			4/4	4/9	
ПКС-4 ИПКС-4.1 ИПКС-4.2 ИПКС-4.3 ОПК-9 ИОПК-9.2	Раздел 5. Мероприятия по повышению эффективности технологических процессов изготовления деталей					
	Тема 5.1. Особенности разработки высокопроизводительных операций на станках с ЧПУ, обрабатывающих центрах, многоцелевых станках.	4/4			10/10	Подготовка к лекциям [6.1.3]
	Тема 5.2 Разработка многоинструментальных наладок.					
	Тема 5.3 Проектирование технологических операций с применением средств автоматизации. Правила построения технологических процессов при внедрении автоматических линий по изготовлению деталей					
	Тема 5.4 Повышение эффективности за счет внедрения специального режущего и мерительного инструментов.					
ПКС-2 ИПКС-2.1 ОПК-9 ИОПК-9.2	Тема 5.5 Особенности построения содержания операций и переходов при обработке на станках с ЧПУ. Достоинства и недостатки					
	Тема 5.6 Проектирование токарных операций на станках с ЧПУ. Программирование токарных операций на станках с ЧПУ.					
	Тема 5.7 Проектирование сверлильно-фрезерных операций на станках с ЧПУ. Программирование на трехкоординатных станках с ЧПУ.					
	Практическая работа №16 Разработка содержания переходов и расчет и назначение элементов режимов резания для многоцелевых станков и обрабатывающих центров.	-	-	2/2	4/10	Подготовка к практическим занятиям [6.1.2], [6.2.1]
	Лабораторная работа №5 Проектирование технологического процесса изготовления детали «Вал» на станках с ЧПУ	-	4/4	-	6/10	Подготовка к лабораторным занятиям [6.3.11], [6.3.12]
	Лабораторная работа №6. Проектирование технологического процесса изготовления детали «Плитка» на станках с ЧПУ		4/-			
	Итого по 5 разделу	4/4	8/4	2/2	20/30	
ПКС-2 ИПКС-2.1 ОПК-9 ИОПК-9.2	Раздел 6. Нормирование технологических операций механической обработки					
	Тема 6.1. Нормирование операций механической обработки для универсальных станков.	2/2		-	14/14	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2]
	Тема 6.2 Нормирование операций для станков с ЧПУ.					
	Тема 6.3 Нормирование операций для многошпиндельных станков.					
	Тема 6.4 Нормирование операций для обрабатывающих центров и многоцелевых станков.					
	Практическая работа №17. Нормирование технологических операций механической об-			2/2		

	работки.					
	Практическая работа №18 Расчета технически обоснованных норм штучного и подготовительно-заключительного времени на станках с ЧПУ.			2/2	6/6	Подготовка к лабораторным занятиям [6.1.2], [6.2.1]
	Итого по 6 разделу	2/2		4/4	20/20	
ПКС2 ИПКС 2.5	Раздел 7. Технологическая документация машиностроительного производства					
	Тема 7.1 Виды технологических документов и правила оформления на основании требований ЕСТД. Тема 7.2 Форма и содержание технологических документов.	4/4	-	-	6/16	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2]
ПКС-4 ИПКС-4.4	Тема 7.3 Технологическая документация процессов механической обработки Тема 7.4 Оформление карт наладок на станках с ЧПУ				-/5	
	Тема 7.5 Технологическая документация на контроль деталей машин. Тема 7.6 Отражение техники безопасности в технологической документации.				-/5	
	Лабораторная работа №7 Оформление комплекта технологической документации механической обработки детали		4/4	-	1/4	Подготовка к лабораторным занятиям [6.3.7]
	Итого по 7 разделу	4/4	4/4	-	7/30	
	Итого по 8/10 семестру	12/14	12/8	10/10	51/89	
	Итого по курсу	52/28	28/12	38/20	125/201	

Таблица 4.3 - Используемые активные и интерактивные образовательные технологии

Вид занятий	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
Лекции	Технология развития критического мышления Дискуссионные технологии
Практические занятия	Технология развития критического мышления Дискуссионные технологии Тестовые технологии Технологии работы в малых группах Технология коллективной работы Информационно-коммуникационные технологии

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Оценочные процедуры текущего контроля успеваемости по дисциплине «Технология машиностроения» проводятся преподавателем дисциплины.

Для оценки текущего контроля **знаний** используются тесты, сформированные в системе MOODLE.

Тесты по разделам 1-3 содержат по 10 тестовых вопросов, время на проведение тестирования 10 минут. На каждый тест дается 2 попытки.

Для оценки текущего контроля **умений** и **навыков** проводятся практические занятия в форме выполнения заданий. При выполнении практического задания преподавателем оценивается качество выполненного задания, срок его выполнения, качество и срок оформления отчета, ответы на вопросы преподавателя.

Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе текущей аттестации представлены в табл. 5.1.

Студент допускается к промежуточной аттестации (экзамену), если в результате изучения разделов дисциплины в ходе текущего контроля ответил верно на 60% вопросов тестов и предоставил отчеты по всем практическим работам.

Билет для промежуточной аттестации содержит 2 теоретических вопроса и практическое задание, время на подготовку ответов и решение задания - 45 минут. Промежуточная аттестация считается пройденной, если студент набрал не менее 3 баллов.

Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе промежуточной аттестации представлены в табл. 5.2.

Итоговая оценка по дисциплине формируется по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации (таблица 5.3).

Таблица 5.1 – Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе текущей аттестации

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора компетенции	Показатели контроля успеваемости	Критерии и шкала оценивания		Форма контроля
			1 балл	0 баллов	
ОПК-9. Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	ИОПК-9.2. Формулирует рекомендации по внедрению и освоению нового технологического оборудования в технологических процессах машиностроительных производств.	Знать: Технические требования, предъявляемые к деталям машиностроения средней сложности; типовые технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности; методику проектирования технологических процессов; методику проектирования технологических операций; принципы выбора технологического оборудования; принципы выбора технологической оснастки; типовые технологические режимы технологических операций; методику расчета технологических режимов; методику расчета норм времени	Верно выполнено 60 процентов и более вопросов каждого теста*	Верно выполнено менее 60 процентов вопросов каждого теста	Тестирование по разделам 1,2,3 дисциплины в СДО MOODLE
		Уметь: Определять возможности технологического оборудования; рассчитывать технологические режимы технологических операций; нормировать технологические операции	Практические задания выполнены качественно, оформлены в срок и в полном объеме**	Практические задания не выполнены и не оформлены	Контроль выполнения практических заданий ПЗ №1-9 (см. табл. 4.2)
		Владеть: Выбором технологического оборудования, необходимого для реализации разработанных технологических процессов; установлением технологических режимов; установлением норм времени.	Лабораторные задания выполнены качественно, оформлены в срок и в полном объеме**	Лабораторные задания не выполнены и не оформлены	Контроль выполнения лабораторного задания ПЗ №1-4 (см. табл. 4.2)
ОПК-12. Способен обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления, уметь контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий машиностроения	ИОПК-12.1. Проводит анализ конструкции изделия на технологичность, оценивает количественные показатели технологичности.	Знать: Технические требования, предъявляемые к деталям машиностроения средней сложности; методику проектирования технологических процессов; принципы выбора технологического оборудования и оснастки; нормативно-технические и руководящие документы по оформлению технологической документации.	Верно выполнено 60 процентов и более вопросов каждого теста*	Верно выполнено менее 60 процентов вопросов каждого теста	Тестирование по разделам 1,2,3 дисциплины в СДО MOODLE
		Уметь: Выявлять основные технологические задачи; выбирать схемы базирования заготовок; разрабатывать маршруты обработки поверхностей; разрабатывать маршрутные и операционные	Практические задания выполнены качественно, оформлены в срок и в	Практические задания не выполнены и не оформлены	Контроль выполнения практических заданий

ния		технологические процессы; рассчитывать припуски и промежуточные размеры.	полном объеме**		ПЗ №№1-9 (см. табл. 4.2)
		Владеть: Анализом технических требований; выбором схем контроля; выбором средств контроля; разработкой технологических маршрутов и операций; оформлением технологической документации.	Лабораторные задания выполнены качественно, оформлены в срок и в полном объеме**	Лабораторные задания не выполнены и не оформлены	Контроль выполнения лабораторного задания ПЗ №1-4 (см. табл. 4.2)
ПКС-2 Способен разрабатывать технологические процессы и проекты участков и цехов изготовления деталей машиностроения	ИПКС-2.1. Устанавливает тип производства, в условиях которого планируется изготовление деталей машиностроения ИПКС-2.3. Выполняет решение технологических и конструкторских задач на всех этапах разработки технологического процесса изготовления деталей машиностроения, оценивая возможные варианты, их достоинства и недостатки с точки зрения соответствия условиям проектирования и экономической эффективности. ИПКС-2.5. Оформляет технологическую документацию на технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности	Знать: Технические требования, предъявляемые к деталям машиностроения средней сложности; Типовые технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности; Методика проектирования технологических процессов; Методика проектирования технологических операций; Принципы выбора технологического оборудования; Принципы выбора технологической оснастки; Типовые технологические режимы технологических операций изготовления деталей машиностроения средней сложности Методика расчета технологических режимов технологических операций изготовления деталей машиностроения средней сложности; Методика расчета норм времени; Нормативно-технические и руководящие документы по оформлению технологической документации.	Верно выполнено 60 процентов и более вопросов каждого теста*	Верно выполнено менее 60 процентов вопросов каждого теста	Тестирование по разделам 1,2,3 дисциплины в СДО MOODLE
		Уметь: Определять тип производства на основе анализа программы выпуска деталей машиностроения средней сложности. Выявлять основные технологические задачи, решаемые при разработке технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности. Выбирать схемы контроля технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения средней сложности	Практические задания выполнены качественно, оформлены в срок и в полном объеме**	Практические задания не выполнены и не оформлены	Контроль выполнения практических заданий ПЗ №№1-9 (см. табл. 4.2)

		Определять возможности средств контроля технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения средней сложности Выбирать схемы базирования заготовок деталей машиностроения средней сложности Разрабатывать маршруты обработки отдельных поверхностей заготовок деталей машиностроения средней сложности Разрабатывать маршрутные технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности Разрабатывать операционные технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности. Рассчитывать припуски на обработку поверхностей деталей машиностроения средней сложности. Рассчитывать промежуточные размеры, обеспечиваемые при обработке поверхностей деталей машиностроения средней сложности. Определять возможности технологического оборудования. Рассчитывать технологические режимы технологических операций изготовления деталей машиностроения средней сложности. Нормировать технологические операции изготовления деталей машиностроения средней сложности. Оформлять технологическую документацию на разработанные технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности. Оценивать технологические процессы изготовления деталей машиностроения, разработанные специалистами более низкой квалификации.			
		Владеть навыками: Определения типа производства деталей машиностроения средней сложности. Анализа технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения средней сложности. Выбора схем контроля технических требований,	Лабораторные задания выполнены качественно, оформлены в срок и в полном объеме**	Лабораторные задания не выполнены и не оформлены	Контроль выполнения лабораторного задания ПЗ №1-4

		предъявляемых к деталям машиностроения средней сложности. Выбора средств контроля технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения средней сложности. Выбора схем базирования и закрепления заготовок деталей машиностроения средней сложности Разработки технологических маршрутов изготовления деталей машиностроения средней сложности. Разработки технологических операций изготовления деталей машиностроения средней сложности. Выбор технологического оборудования, необходимого для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности. Выбор стандартных инструментов, необходимых для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности. Выбор стандартных приспособлений, необходимых для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности. Выбор стандартной контрольно-измерительной оснастки, необходимой для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности. Установление значений промежуточных размеров, обеспечиваемых при обработке поверхностей деталей машиностроения средней сложности. Установление технологических режимов технологических операций изготовления деталей машиностроения средней сложности. Установление норм времени на технологические операции изготовления деталей машиностроения средней сложности. Оформление технологической документации на			(см. табл. 4.2)
--	--	--	--	--	-----------------

		технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности. Согласование разработанной технологической документации на технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности с подразделениями организации.			
ПКС-3 Способен обеспечивать качество изготовления деталей машиностроения	ИПКС-3.1. Анализирует информацию по соблюдению технологической дисциплины при реализации технологических процессов изготовления деталей машиностроения, правильности эксплуатации технологического оборудования и оснащения ИПКС-3.3.Предлагает внесение изменений в технологические процессы изготовления деталей и технологическую документацию ИПКС-3.4.Оценивает результаты своей деятельности на основе анализа технологических операций при изготовлении деталей машиностроения	Знать: Параметры и режимы технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности. Технологические факторы, вызывающие погрешности изготовления деталей машиностроения средней сложности. Методы уменьшения влияния технологических факторов, вызывающих погрешности изготовления деталей машиностроения средней сложности. Процедура согласования предложений по изменению технологических процессов. Процедура согласования предложений по изменению технологической документации.	Верно выполнено 60 процентов и более вопросов каждого теста*	Верно выполнено менее 60 процентов вопросов каждого теста	Тестирование по разделу4 дисциплины в СДО MOODLE
		Уметь: Проводить технологические эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов. Корректировать технологическую документацию	Практические задания выполнены качественно, оформлены в срок и в полном объеме**	Практические задания не выполнены и не оформлены	Контроль выполнения практических заданий ПЗ №№10-15 (см. табл. 4.2)
		Владеть: Внесение изменений в технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности. Внесение изменений в технологическую документацию на технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности. Исследование технологических операций технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности.	Лабораторные задания выполнены качественно, оформлены в срок и в полном объеме**	Лабораторные задания не выполнены и не оформлены	Контроль выполнения лабораторного задания ПЗ №7 (см. табл. 4.2)

ПКС-4. Способен разрабатывать технологии и программы изготовления деталей на станках с ЧПУ	ИПКС-4.1. Анализирует технические требования, предъявляемые к деталям машиностроения ИПКС-4.2. Выполняет отработку на технологичность конструктивных элементов сложных деталей при обработке на станках с ЧПУ токарной и фрезерно-расточной групп. ИПКС-4.3. Представляет решение технологических задач при разработке технологической операции процесса изготовления деталей машиностроения на станках с ЧПУ, оценивая возможные варианты, их достоинства и недостатки. ИПКС-4.4. Оформляет технологическую документацию на операции технологического процесса изготовления деталей на станках с ЧПУ.	Знать: требования и классификаторы ЕСТД, ЕСТПП, ЕСКД. Технические характеристики металлорежущих станков с ЧПУ и их компоновку для изготовления сложных деталей типа тел вращения. Показатели технологичности конструкций деталей. Нетехнологичные конструктивные элементы деталей. Основные принципы модернизации технологических процессов на основе базовых технологий. Правила выбора технологических баз при проектировании операции на станках с ЧПУ. Принципы и последовательность проектирования технологических операций изготовления деталей типа тел вращения на станках с ЧПУ. Методики определения припусков и назначения допусков на межпереходные размеры. Методики определения режимов обработки и норм штучного времени на станках с ЧПУ.	Верно выполнено 60 процентов и более вопросов каждого теста*	Верно выполнено менее 60 процентов вопросов каждого теста	Тестирование по разделам 7,5 дисциплины в СДО MOODLE
		Уметь: выполнять количественную оценку технологичности конструкции сложной детали типа тел вращения с учетом изготовления на токарных станках с ЧПУ Определять порядок выполнения переходов с учетом особенностей проектирования операций обработки на токарных станках с ЧПУ. Проектировать карты технологических наладок на операции выполняемых на станках с ЧПУ, методом концентрации. Разрабатывать схемы базирования соблюдая принцип единства и постоянства баз. Назначать станочные приспособления с учетом особенностей обработки на станках с ЧПУ. Производить расчет штучного и подготовительно-заключительного времени операции обработки заготовок деталей типа тел вращения на токарных станках с ЧПУ. Оформлять комплекты технологической документации в соответствии с действующими требованиями.	Практические задания выполнены качественно, оформлены в срок и в полном объеме**	Практические задания не выполнены и не оформлены	Контроль выполнения практических заданий ПЗ №№16,18 (см. табл. 4.2)

		Владеть: навыками модернизации технологических процессов с учетом технических требований, предъявляемых к сложным деталям типа тел вращения Навыками выполнения расчетов по определению показателей технологичности (качественного и количественного) сложных деталей при обработке на станках с ЧПУ. Навыками определения последовательности обработки поверхностей заготовок сложных деталей типа тел вращения. Навыками выбор технологических схем установки заготовок сложных деталей типа тел вращения. Навыками выбора технологической оснастки для выполнения операций на станках с ЧПУ. Навыками по расчету припусков и межоперационных размеров. Навыками определения режимов обработки, расчета технически обоснованных норм штучного и подготовительно-заключительного времени на станках с ЧПУ. Навыками заполнения комплектов технологической документации на операции механической обработки.	Лабораторные задания выполнены качественно, оформлены в срок и в полном объеме**	Лабораторные задания не выполнены и не оформлены	Контроль выполнения лабораторных заданий ПЗ №5,6 (см. табл. 4.2)
--	--	---	--	--	--

*) за каждый тест назначается по 1 баллу;

**) за каждое практическое занятие назначается по 1 баллу.

Таблица 5.2 – Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе промежуточной аттестации (экзамен)

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора компетенции	Показатели контроля успеваемости	Критерии и шкала оценивания			Форма контроля
			2 балла	1 балл	0 баллов	
ОПК-9. Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	ИОПК-9.2. Формулирует рекомендации по внедрению и освоению нового технологического оборудования в технологических процессах машиностроительных производств.	Знать: Технические требования, предъявляемые к деталям машиностроения средней сложности; типовые технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности; методику проектирования технологических процессов; методику проектирования технологических операций; принципы выбора технологического оборудования; принципы выбора технологической оснастки; типовые технологические режимы технологических операций; методику расчета технологических режимов; методику расчета норм времени.	Представлен развернутый ответ на вопрос	Представлен неполный ответ на вопрос	Ответ на вопрос отсутствует	Ответ на теоретический вопрос билета
			Представлен развернутый ответ на вопрос	Представлен неполный ответ на вопрос	Ответ на вопрос отсутствует	Ответ на дополнительные вопросы
		Уметь: Определять возможности технологического оборудования; рассчитывать технологические режимы технологических операций; нормировать технологические операции	Задание решено верно	Задание решено с ошибками	Задание не решено	Решение задач билета
ОПК-12. Способен обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления, уметь контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий машиностроения	ИОПК-12.1. Проводит анализ конструкции изделия на технологичность, оценивает количественные показатели технологичности.	Знать: Технические требования, предъявляемые к деталям машиностроения средней сложности; методику проектирования технологических процессов; принципы выбора технологического оборудования и оснастки; нормативно-технические и руководящие документы по оформлению технологической документации.	Представлен развернутый ответ на вопрос	Представлен неполный ответ на вопрос	Ответ на вопрос отсутствует	Ответ на теоретический вопрос билета
			Представлен развернутый ответ на вопрос	Представлен неполный ответ на вопрос	Ответ на вопрос отсутствует	Ответ на дополнительные вопросы
		Уметь: Выявлять основные технологические задачи; выбирать схемы базирования заготовок; разрабатывать маршруты обработки поверхностей; разрабатывать маршрутные и операционные технологические процессы; рассчитывать	Задание решено верно	Задание решено с ошибками	Задание не решено	Решение задач билета

		припуски и промежуточные размеры.				
ПКС-2 Способен разрабатывать технологические процессы и проекты участков и цехов изготовления деталей машиностроения	ИПКС-2.1. Устанавливает тип производства, в условиях которого планируется изготовление деталей машиностроения ИПКС-2.3. Выполняет решение технологических и конструкторских задач на всех этапах разработки технологического процесса изготовления деталей машиностроения, оценивая возможные варианты, их достоинства и недостатки с точки зрения соответствия условиям проектирования и экономической эффективности. ИПКС-2.5. Оформляет технологическую документацию на технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности	Знать: Технические требования, предъявляемые к деталям машиностроения средней сложности; Типовые технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности; Методика проектирования технологических процессов; Методика проектирования технологических операций; Принципы выбора технологического оборудования; Принципы выбора технологической оснастки; Типовые технологические режимы технологических операций изготовления деталей машиностроения средней сложности Методика расчета технологических режимов технологических операций изготовления деталей машиностроения средней сложности; Методика расчета норм времени; Нормативно-технические и руководящие документы по оформлению технологической документации.	Представлен развернутый ответ на вопрос	Представлен неполный ответ на вопрос	Ответ на вопрос отсутствует	Ответ на теоретический вопрос билета
			Представлен развернутый ответ на вопрос	Представлен неполный ответ на вопрос	Ответ на вопрос отсутствует	Ответ на дополнительные вопросы
		Уметь: Определять тип производства на основе анализа программы выпуска деталей машиностроения средней сложности. Выявлять основные технологические задачи, решаемые при разработке технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности Выбирать схемы контроля технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения средней сложности	Задание решено верно	Задание решено с ошибками	Задание не решено	Решение задач билета

		Определять возможности средств контроля технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения средней сложности Выбирать схемы базирования заготовок деталей машиностроения средней сложности Разрабатывать маршруты обработки отдельных поверхностей заготовок деталей машиностроения средней сложности Разрабатывать маршрутные технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности Разрабатывать операционные технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности. Рассчитывать припуски на обработку поверхностей деталей машиностроения средней сложности. Рассчитывать промежуточные размеры, обеспечиваемые при обработке поверхностей деталей машиностроения средней сложности. Определять возможности технологического оборудования. Рассчитывать технологические режимы технологических операций изготовления деталей машиностроения средней сложности. Нормировать технологические операции изготовления деталей машиностроения средней сложности. Оформлять технологическую документацию на разработанные технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности. Оценивать технологические процессы изготовления деталей машиностроения, разработанные специалистами более				
--	--	--	--	--	--	--

		низкой квалификации.				
ПКС-3 Способен обеспечивать качество изготовления деталей машиностроения	ИПКС-3.1. Анализирует информацию по соблюдению технологической дисциплины при реализации технологических процессов изготовления деталей машиностроения, правильности эксплуатации технологического оборудования и оснащения ИПКС-3.3.Предлагает внесение изменений в технологические процессы изготовления деталей и технологическую документацию ИПКС-3.4.Оценивает результаты своей деятельности на основе анализа технологических операций при изготовлении деталей машиностроения	Знать: Параметры и режимы технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности. Технологические факторы, вызывающие погрешности изготовления деталей машиностроения средней сложности. Методы уменьшения влияния технологических факторов, вызывающих погрешности изготовления деталей машиностроения средней сложности. Процедура согласования предложений по изменению технологических процессов. Процедура согласования предложений по изменению технологической документации.	Представлен развернутый ответ на вопрос	Представлен неполный ответ на вопрос	Ответ на вопрос отсутствует	Ответ на теоретический вопрос билета
			Представлен развернутый ответ на вопрос	Представлен неполный ответ на вопрос	Ответ на вопрос отсутствует	Ответ на дополнительные вопросы
		Уметь: Проводить технологические эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов. Корректировать технологическую документацию.	Задание решено верно	Задание решено с ошибками	Задание не решено	Решение задач билета
ПКС-4. Способен разрабатывать технологии и программы изготовления деталей на станках с ЧПУ	ИПКС-4.1. Анализирует технические требования, предъявляемые к деталям машиностроения ИПКС-4.2. Выполняет отработку на технологичность конструктивных элементов сложных деталей при обработке на станках с ЧПУ токарной и фрезерно-расточной групп. ИПКС-4.3. Представляет решение	Знать: требования и классификаторы ЕСТД, ЕСТПП, ЕСКД. Технические характеристики металлорежущих станков с ЧПУ и их компоновку для изготовления сложных деталей типа тел вращения. Показатели технологичности конструкций деталей. Нетехнологичные конструктивные элементы деталей. Основные принципы модернизации технологических процессов на основе базовых технологий. Правила выбора технологических баз при проектировании операции на станках с ЧПУ. Принципы и последовательность проек-	Представлен развернутый ответ на вопрос	Представлен неполный ответ на вопрос	Ответ на вопрос отсутствует	Ответ на теоретический вопрос билета
			Представлен развернутый ответ на вопрос	Представлен неполный ответ на вопрос	Ответ на вопрос отсутствует	Ответ на дополнительные вопросы

	технологических задач при разработке технологической операции процесса изготовления деталей машиностроения на станках с ЧПУ, оценивая возможные варианты, их достоинства и недостатки. ИПКС-4.4. Оформляет технологическую документацию на операции технологического процесса изготовления деталей на станках с ЧПУ.	тирования технологических операций изготовления деталей типа тел вращения на станках с ЧПУ. Методики определения припусков и назначения допусков на межпереходные размеры. Методики определения режимов обработки и норм штучного времени на станках с ЧПУ.				
		Уметь: выполнять количественную оценку технологичности конструкции сложной детали типа тел вращения с учетом изготовления на токарных станках с ЧПУ Определять порядок выполнения переходов с учетом особенностей проектирования операций обработки на токарных станках с ЧПУ. Проектировать карты технологических наладок на операций выполняемых на станках с ЧПУ, методом концентрации. Разрабатывать схемы базирования соблюдая принцип единства и постоянства баз. Назначать станочные приспособления с учетом особенностей обработки на станках с ЧПУ. Производить расчет штучного и подготовительно-заключительного времени операции обработки заготовок деталей типа тел вращения на токарных станках с ЧПУ. Оформлять комплекты технологической документацию в соответствии с действующими требованиями.	Задание решено верно	Задание решено с ошибками	Задание не решено	Решение задач билета

Таблица 5.3 – Соответствие набранных баллов и оценки за промежуточную аттестацию

Баллы за текущую успеваемость*	Баллы за промежуточную аттестацию		Оценка
	Суммарное количество баллов**	Баллы за решение задач**	
7/9 семестр			
0 баллов	0...3 баллов	0 баллов	«не зачтено»
17 баллов	4...5 баллов	не менее 2 баллов	«зачтено»
8/10 семестр			
0 баллов	0...2 баллов	0 баллов	«неудовлетворительно»
8 баллов	3 балла	не менее 1 балла	«удовлетворительно»
8 баллов	4...5 баллов	не менее 2 баллов	«хорошо»
8 баллов	7 баллов	не менее 2 баллов	«отлично»

*) – количество баллов рассчитывается в соответствии с таблицей 5.1.;

**) – количество баллов рассчитывается в соответствии с таблицей 5.2.

5.2. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины

5.2.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в ходе текущего контроля успеваемости

Для текущего контроля знаний и умений студентов по дисциплине проводится комплексная оценка, включающая:

выполнение практических заданий, оформление отчетов по практическим занятиям;
 выполнение лабораторных заданий, оформление отчетов по практическим занятиям;
 тестирование в СДО MOODLE по различным разделам дисциплины.

Типовые тестовые задания для текущего контроля

Раздел 1. Технологическая подготовка производства

Тест 1.1 Принцип ... технологических операций предусматривает концентрацию операций, объединение простых операций в одну сложную, выполнение всех операций на одном месте.

Раздел 2. Проектирование типовых технологических процессов.

Тест 2.1 Укажите на последовательность методов механической обработки плоских поверхностей в порядке повышения их качества и точности

- ☐ протягивание, плоское шлифование, доводка-притирка
- ☐ сверление, зенкерование, развертывание
- ☐ точение, круглое шлифование, суперфиниширование
- ☐ растачивание, внутренне шлифование, хонингование
- ☐ фрезерование, плоское шлифование, доводка-притирка

Раздел 3. Направления повышения эффективности проектирования технологических процессов

Тест 3.1 Формы организации технологических процессов бывают:

- ☐ прямоточные
- ☐ смешанные
- ☐ непоточные
- ☐ переменнo-поточные
- ☐ групповые

Раздел 4. Разработка операционных технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности

Тест 4.1. Количественные показатели технологичности конструкции детали это:

- ☐ коэффициент использования материала

- ☐ коэффициент шероховатости
- ☐ коэффициент технологической себестоимости
- ☐ коэффициент серийности

Раздел 5. Мероприятия по повышению эффективности технологических процессов изготовления деталей

Тест 5.1. Какие элементы режимов резания влияют на шероховатость поверхности:

- ☐ стойкость
- ☐ мощность
- ☐ подача
- ☐ глубина

Раздел 6. Нормирование технологических операций механической обработки

Тест 6.1 При определении основного времени при точении необходимо учесть

- ☐ длину обработки в направлении подачи
- ☐ скорость вращения заготовки
- ☐ значение подачи
- ☐ глубину резания
- ☐ число проходов инструмента

Раздел 7. Технологическая документация машиностроительного производства

Тест 7.1 Какая информация указывается в маршрутной карте

- ☐ Масса заготовки;
- ☐ материал детали;
- ☐ модель оборудования;
- ☐ Все представленные варианты.

Типовые задания для практических занятий

Раздел 1. Технологическая подготовка производства

Практическая работа № 1. Выбор последовательности механической обработки (на примере обработки плоскостей, наружных цилиндрических поверхностей, отверстий) в зависимости от заданного качества поверхностного слоя.

Задание. Разработать маршрутно-операционную технологию обработки поверхности по заданному чертежу. Расписать технологический процесс. Разработать эскиз обработки.

Раздел 2. Проектирование типовых технологических процессов.

Практическая работа № 5. Расчет и назначение элементов режимов резания на операции токарной обработки.

Задание. Определить режимы обработки на токарную операцию.

Исходные данные: деталь — вал. Материал — сталь 40Х, $\sigma_B = 980$ МПа. Заготовка — поковка. Масса детали 12,8 кг. Оборудование — токарно-винторезный станок 1К62. Приспособления — центры, хомутик. Обработка — без охлаждения. Партия 10 шт.

Содержание операции:

А. Установить и снять деталь.

1. Обточить поверхность 1 на $l = 85$ мм.
2. Обточить поверхности 2 на $l = 30$ мм.
3. Обточить поверхность 3 на $l = 95$ мм.
4. Подрезать торец 4.

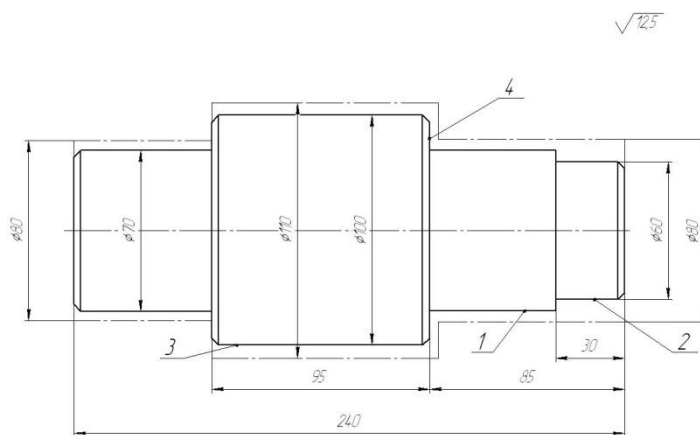
Режущий инструмент — резцы 16Х25, Т5К10.

Измерительный инструмент — штангенциркуль.

Раздел 3. Направления повышения эффективности проектирования технологических процессов

Практическая работа № 9 Определение основных направлений повышения эффективности ТП в условиях крупносерийного производства

Задание. По технологическому процессу изготовления и чертежу детали, установить мероприятия позволяющие повысить эффективность рассматриваемого технологического процесса.



Раздел 4. Разработка операционных технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности

Практическая работа №10. Разработка маршрутно-операционного технологического процесса по чертежу детали.

Задание. Получить у преподавателя индивидуальное задание (чертеж детали). Разработать эскиз механической обработки с указанием обрабатываемых поверхностей, главного движения и движения подачи. Записать в соответствии с требованиями ЕСТД содержание переходов. Оформить отчет по работе.

Практическая работа № 14. Расчет технологических размерных цепей.

Задание. (Решение прямой задачи методом полной взаимозаменяемости). Установить допуски и предельные отклонения размеров A_1 и A_2 в соответствии с ГОСТ 25347-82, если размер замыкающего звена $A_\Delta = 30 \pm 0,065$ мм. Требуется выдержать для эксплуатации детали $A_2 = 120_{-0,14}^{+0}$ мм.

Раздел 6. Нормирование технологических операций механической обработки

Практическая работа №17. Нормирование технологических операций механической обработки.

Задание. Определить норму штучного на операцию, задание выдается преподавателем. Определить варианты модернизации операции с целью сокращения норм времени. Оформить расчеты. Ответить на контрольные вопросы.

Типовые задания для лабораторных занятий

Раздел 5. Мероприятия по повышению эффективности технологических процессов изготовления деталей

Лабораторная работа №5. Проектирование технологического процесса изготовления детали «Вал» на станках с ЧПУ

Порядок выполнения лабораторной работы

- 1) Получить у преподавателя индивидуальное задание (чертеж детали).
- 2) Изучить методику программирования.
- 3) Разработать эскиз механической обработки с указанием содержания переходов.
- 4) Назначить режимы резания на соответствующие переходы.
- 5) Написать УП.
- 6) Проверить УП в режиме «ИМИТАТОР».
- 7) Измерить заготовку штангенциркулем
- 8) Изготовить деталь на станке НТ-2ФЗ(работу на станке производить только в присутствии лаборанта или преподавателя, имеющего допуск для работы на станке).
- 9) Оформить отчет по лабораторной работе.
- 10) Ответить на контрольные вопросы.

Раздел 7. Технологическая документация машиностроительного производства

Лабораторная работа №7 . Оформление комплекта технологической документации механической обработки детали

Цель работы: овладеть навыками оформления проектной документации в соответствии с требованиями ЕСКД.

Задание. По спроектированному маршрутно-операционному процессу изготовления детали «название выданной детали» заполнить комплект технологических документов: ТЛ; ВТД; МК; ОКМО; КЭ; ВОТК; ОКТК.

Перечень дискуссионных тем для круглого стола (дискуссии)

- 1) Зарубежные машиностроительные производства.
- 2) Роль промышленных технологий в мировой системе хозяйствования.
- 3) Конкурентная борьба за первенство и место России на мировом рынке.
- 4) Промышленные технологии и технический прогресс.
- 5) Структура отраслей машиностроительной промышленности.
- 6) Конкурентоспособность промышленной продукции и пути ее достижения .

Типовые вопросы для развития критического мышления:

- 1) Для каких материалов применим метод литья в песчанно-глинистые формы.
- 2) В каких случаях экономически не целесообразны прогрессивные методы получения заготовки.
- 3) Для каких материалов регламентирован метод литья под давлением.
- 4) Какие существуют ограничения при выборе метода получения заготовки ковкой.
- 5) Какие механические свойства необходимо учитывать, назначая метод получения заготовки.

Типовые темы для работы в малых группах:

Групповые задания:

- 1) Основные этапы разработки нового продукта.
- 2) Принципы сокращения времени разработки.
- 3) Работа с творческими сотрудниками компании.
- 4) Предварительная техническая оценка.
- 5) Стратегии инновационных предприятий.
- 6) Предварительная оценка рынка.
- 7) Проведение тестов концепции нового продукта.
- 8) Предварительная техническая оценка продукта.

Типовые тестовые задания для текущего контроля

Раздел 1. Технологическая подготовка производства

Тест 1.2 Элементарные поверхности это:

- ☐ вал
- ☐ отверстие
- ☐ плоскость
- ☐ конус
- ☐ винтовая поверхность

Раздел 2. Проектирование типовых технологических процессов.

Тест 2.2. Укажите на последовательность методов механической обработки наружных цилиндрических поверхностей в порядке повышения их качества и точности.

- ☐ Бесцентровое шлифование, суперфиниширование, доводка-притирка
- ☐ Шлифование, точение, суперфиниширование
- ☐ Растачивание, шлифование, полирование
- ☐ Точение, круглое шлифование, суперфиниширование
- ☐ Точение, строгание, хонингование.

Раздел 3. Направления повышения эффективности проектирования технологических процессов

Тест 3.2. К оборудованию, на котором производится тонкое точение, предъявляются следующие специальные требования:

- ☐ высокая жесткость
- ☐ наличие скоростного шпинделя
- ☐ наличие механизма малых подач
- ☐ высокая мощность привода главного движения
- ☐ высокая прочность привода подач.

Раздел 4. Разработка операционных технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности

Тест 4.2. Количественные показатели технологичности конструкции детали это:

- ☐ коэффициент использования материала
- ☐ коэффициент шероховатости
- ☐ коэффициент технологической себестоимости
- ☐ коэффициент серийности.

Раздел 5. Мероприятия по повышению эффективности технологических процессов изготовления деталей

Тест 5.2. Какие элементы режимов резания влияют на основное время:

- ☐ S
- ☐ V
- ☐ t
- ☐ n
- ☐ M_{кр}

Раздел 6. Нормирование технологических операций механической обработки

Тест 6.2. Из чего складывается оперативное время на обработку:

- ☐ T_{уст}
- ☐ T_{обсл}
- ☐ T_о
- ☐ T_{всп}
- ☐ T_{орг}

Раздел 7. Технологическая документация машиностроительного производства

Тест 7.2. В условиях единичного и мелкосерийного производства разрабатывается:

- ☐ подробная технологическая документация
- ☐ маршрутная технологическая карта
- ☐ технический формуляр
- ☐ карта эскизов
- ☐ документация по нормированию технологического процесса

5.2.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в ходе промежуточной аттестации

Перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Назовите методы механической обработки валов
2. Методы повышения точности при точении валов.
3. Методы повышения производительности при обработке валов.
4. Дайте краткую характеристику методов финишной обработки валов.
5. Назовите способы круглого шлифования.
6. Проведите сравнительный анализ способов бесцентрового шлифования.
7. Какие методы деформационной обработки валов вы знаете.
8. Назовите методы механической обработки отверстий.
9. Определение годового объема выпуска. Типы производств.
10. Правила оформления технологических документов механической обработки.
11. Фрезерование плоских поверхностей.
12. Протягивание плоских поверхностей.
13. Методы шлифования плоских поверхностей.
14. Нарезание резьбы резцами и гребенками.
15. Нарезание резьбы плашками и самораскрывающимися резьбонарезными головками.
16. Фрезерование и шлифование резьбы.
17. Сравнительный анализ деформационных методов получения резьбы.
18. Методы обработки зубчатых колес.
19. Шевингование и шлифование зубчатых колес.
20. Методы получения шпоночных канавок.
21. Фрезерование шлицевых поверхностей.
22. Методы обработки фасонных поверхностей.
23. Выбор СОТС
24. Моющее действие СОТС.
25. Виды СОТС.
26. Выбор исходной заготовки и методов ее изготовления при различной серийности производства.

27. Технологическая подготовка производства, ее содержание.
28. Оценка технологичности конструкции изделия. Показатели технологичности конструкции детали.

Перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Производственный процесс и его характеристика (норма времени, штучное время, трудоемкость).
2. Порядок расчета и назначения режимов резания при многоинструментальной обработке.
3. Формы организации технологических процессов.
4. Элементы припуска. Факторы, влияющие на элементы припуска.
5. Служебное назначение машины, анализ технических требований.
6. Методика расчета режимов резания при одноинструментальной механической обработке.
7. Характеристики типов машиностроительных производств: единичное, серийное, массовое.
8. Последовательность и правила проектирования групповых технологических процессов.
9. Методы расчета технологических размерных цепей.
10. Поточные методы работы, их сущность и достоинства.
11. Служебное назначение машины и предъявляемые к ней технические требования.
12. Проектирование типовых технологических процессов.
13. Расчет и назначение режимов резания при сверлении, развертывании и зенкеровании.
14. Место термической обработки в технологическом маршруте.
15. Состав нормы штучного времени на операцию механической обработки.
16. Принципы концентрации и дифференциации технологических операций.
17. Техничко-экономическая оценка технологического процесса.
18. Особенности проектирования технологических процессов обработки деталей на станках с числовым программным управлением.
19. Техническое нормирование.
20. Метод полной взаимозаменяемости.
21. Варианты сокращения расходов времени на механическую обработку.
22. Состав вспомогательного времени на операции механической обработки.
23. Основные этапы проектирования технологических операций и переходов.
24. Виды технологических документов на механическую обработку детали.

Перечень заданий для подготовки к экзамену

Задача 1. Определить норму штучного и норму подготовительно-заключительного времени на фрезерную операцию. Исходные данные: Деталь-фланец. Материал - серый чугун СЧ 15-32, НВ 163-229. Заготовка-отливка. Масса детали 0,53 кг. Оборудование – универсально-фрезерный станок 5Н82. Приспособление - фрезерные тиски с пневматическим зажимом. Обработка – без охлаждения. Партия 200 шт.

Содержание операции:

А. Установить и снять деталь.

1. Фрезеровать поверхность 1 по разметке.

Б. Переустановить деталь.

2. Фрезеровать поверхность 2 по разметке.

Режущий инструмент - концевая фреза $D=100\text{мм}$, $z=10$, ВК6.

Измерительный инструмент-штангенциркуль.

Примечания: 1. Поверхность 1 обрабатывается за два прохода.

2. Глубина резания и длина фрезерования определяется по чертежу детали.

Задача 2. Определить норму штучного времени и норму подготовительно-заключительного времени на черновую токарную операцию. Исходные данные: деталь – гайка М100×2. Материал – Сталь 45, $\sigma_b = 600$ МПа. Заготовка – штамповка. Масса детали 0,56 кг. Оборудование – токарно-винторезный станок 1А62. Приспособление - самоцентрирующий патрон с пневматическим зажимом. Обработка – без охлаждения. Партия 200 шт.

Содержание операции

А. Установить и снять деталь.

1. Расточить отверстие до $D = 97,5$ мм.
2. Снять фаску $1 \times 45^\circ$.
- Б. Переустановить деталь с выверкой по индикатору.
3. Снять фаску $1 \times 45^\circ$.
4. Нарезать резьбу $M100 \times 2$.

Режущий инструмент – резцы 16×25 , T15K6. Измерительный инструмент – калибр 98Н8, резьбовой калибр $M100 \times 2$.

Задача 3. На основании анализа технологической размерной цепи (рисунок 1) определить номинальный размер длины ступицы (B_Δ) и его отклонения, получаемые при обработке детали на многорезцовом полуавтомате. $B_1 = 80_{-0,8}^{-0,4}$ мм; $B_2 = 52_{-0,4}^{-0,2}$ мм; $B_3 = 8^{+0,6}$ мм; $B_4 = 12^{+0,4}$ мм.

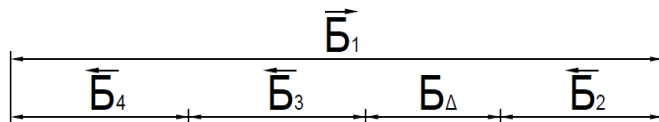


Рисунок 1 - Схема размерной цепи

Задача 4. По выданному эскизу механической обработки детали «Корпус», назначить элементы режимов резания для многоцелевого станка с ЧПУ, по техническому справочнику.

Задача 5. Рассчитать элементы режима резания для сверления отверстия $\varnothing 20$ мм и глубиной 40 мм (рисунок выдается преподавателем). Материал заготовки – сталь 20Х

Задача 6. Для токарной операции разработан операционный эскиз и заданы исполнительные размеры с допусками и требования по шероховатости обрабатываемых поверхностей (выдается преподавателем эскиз). Обработка каждой поверхности однократная.

Требуется: задать тип станка; определить конфигурацию и размеры заготовки; установить схему базирования; пронумеровать на эскизе все обрабатываемые поверхности; сформулировать для записи в технологических документах наименование и содержание всех переходов в технологической последовательности.

Задача 7. Определить припуски и предельные размеры на обработку поверхности $\varnothing 60_{-0,05}$ мм, длина заготовки 100 мм. Технологический маршрут обработки в трехкулачковом патроне: растачивание черновое, растачивание чистовое. Заготовка – литье в землю. Материал – СЧ20.

5.3. Процедура оценивания результатов обучения по дисциплине

Процедура оценивания результатов обучения по дисциплине «Технология машиностроения» состоит из следующих этапов:

1. Текущий контроль (описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе текущей аттестации представлены в табл. 5.1, задания в п. 5.2.1).
2. Промежуточная аттестация (описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе промежуточной аттестации представлены в табл. 5.2, задания в п. 5.2.2).

Для элементов компетенции ПКС-2,3,4 формируемых в рамках дисциплины, приводится процедура оценки результатов обучения (табл. 5.3).

Таблицы 5.4 – Процедура, критерии и методы оценивания результатов обучения

Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов				Методы оценивания
	1 критерий – отсутствие усвоения «неудовлетворительно»	2 критерий – не полное усвоение «удовлетворительно»	3 критерий – хорошее усвоение «хорошо»	4 критерий – отличное усвоение «отлично»	
ОПК-9. ИОПК-9.2.					
Знать: Технические требования, предъявляемые к деталям машиностроения средней сложности; типовые технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности; методику проектирования технологических процессов; методику проектирования технологических операций; принципы выбора технологического оборудования; принципы выбора технологической оснастки; типовые технологические режимы технологических операций; методику расчета технологических режимов; методику расчета норм времени	Отсутствие усвоения знаний	Недостаточно уверенно понимает и может объяснять полученные знания	На достаточно высоком уровне понимает и может объяснять полученные знания	Отлично понимает и может объяснять полученные знания, демонстрирует самостоятельную познавательную деятельность	Тестирование Промежуточная аттестация
Уметь: Определять возможности технологического оборудования; рассчитывать технологические режимы технологических операций; нормировать технологические операции	Не демонстрирует умения	Не уверенно демонстрирует умения	Достаточно уверенно демонстрирует умения	Отлично демонстрирует умения	Выполнение ПЗ Промежуточная аттестация
Владеть: Выбором технологического оборудования, необходимого для реализации разработанных технологических процессов; установлением технологических режимов; установлением норм времени.	Не демонстрирует навыки	Не уверенно демонстрирует навыки	Достаточно уверенно демонстрирует навыки	Отлично демонстрирует самостоятельные навыки	Выполнение ПЗ
ОПК-12. ИОПК-12.1.					
Знать: Технические требования, предъявляемые к деталям машиностроения средней сложности; методику проектирования технологических процессов; принципы выбора технологического оборудования и оснастки; нормативно-технические и руководящие документы по оформлению технологической документации.	Отсутствие усвоения знаний	Недостаточно уверенно понимает и может объяснять полученные знания	На достаточно высоком уровне понимает и может объяснять полученные знания	Отлично понимает и может объяснять полученные знания, демонстрирует самостоятельную познавательную деятельность	Тестирование Промежуточная аттестация
Уметь: Выявлять основные технологические задачи; выбирать схемы базирования заготовок; разрабатывать маршруты обработки поверхностей; разрабатывать маршрутные и операционные технологические процессы; рассчитывать припуски и промежуточные размеры.	Не демонстрирует умения	Не уверенно демонстрирует умения	Достаточно уверенно демонстрирует умения	Отлично демонстрирует умения	Выполнение ПЗ Промежуточная аттестация
Владеть: Анализом технических требований; выбором схем контроля; выбором средств контроля;	Не демонстрирует навыки	Не уверенно демонстрирует навыки	Достаточно уверенно демонстрирует навыки	Отлично демонстрирует самостоятельные навыки	Выполнение ПЗ

разработкой технологических маршрутов и операций; оформлении технологической документации.					
ПКС-2 ИПКС-2.1; ИПКС-2.3.; ИПКС-2.5.					
Знать: Технические требования, предъявляемые к деталям машиностроения средней сложности; Типовые технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности; Методика проектирования технологических процессов; Методика проектирования технологических операций; Принципы выбора технологического оборудования; Принципы выбора технологической оснастки; Типовые технологические режимы технологических операций изготовления деталей машиностроения средней сложности Методика расчета технологических режимов технологических операций изготовления деталей машиностроения средней сложности; Методика расчета норм времени; Нормативно-технические и руководящие документы по оформлению технологической документации.	Отсутствие усвоения знаний	Недостаточно уверенно понимает и может объяснять полученные знания	На достаточно высоком уровне понимает и может объяснять полученные знания	Отлично понимает и может объяснять полученные знания, демонстрирует самостоятельную познавательную деятельность	Тестирование Промежуточная аттестация
Уметь: Определять тип производства на основе анализа программы выпуска деталей машиностроения средней сложности. Выявлять основные технологические задачи, решаемые при разработке технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности Выбирать схемы контроля технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения средней сложности Определять возможности средств контроля технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения средней сложности Выбирать схемы базирования заготовок деталей машиностроения средней сложности Разрабатывать маршруты обработки отдельных поверхностей заготовок деталей машиностроения средней сложности Разрабатывать маршрутные технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности	Не демонстрирует умения	Не уверенно демонстрирует умения	Достаточно уверенно демонстрирует умения	Отлично демонстрирует умения	Выполнение ПЗ Промежуточная аттестация

Разрабатывать операционные технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности. Рассчитывать припуски на обработку поверхностей деталей машиностроения средней сложности. Рассчитывать промежуточные размеры, обеспечиваемые при обработке поверхностей деталей машиностроения средней сложности. Определять возможности технологического оборудования. Рассчитывать технологические режимы технологических операций изготовления деталей машиностроения средней сложности. Нормировать технологические операции изготовления деталей машиностроения средней сложности. Оформлять технологическую документацию на разработанные технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности. Оценивать технологические процессы изготовления деталей машиностроения, разработанные специалистами более низкой квалификации.					
Владеть навыками: Определения типа производства деталей машиностроения средней сложности. Анализа технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения средней сложности. Выбора схем контроля технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения средней сложности. Выбора средств контроля технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения средней сложности. Выбора схем базирования и закрепления заготовок деталей машиностроения средней сложности Разработки технологических маршрутов изготовления деталей машиностроения средней сложности. Разработки технологических операций изготовления деталей машиностроения средней сложности. Выбор технологического оборудования, необходимого для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности.	Не демонстрирует навыки	Не уверенно демонстрирует навыки	Достаточно уверенно демонстрирует навыки	Отлично демонстрирует самостоятельные навыки	Выполнение ПЗ

Выбор стандартных инструментов, необходимых для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности. Выбор стандартных приспособлений, необходимых для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности. Выбор стандартной контрольно-измерительной оснастки, необходимой для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности. Установление значений промежуточных размеров, обеспечиваемых при обработке поверхностей деталей машиностроения средней сложности. Установление технологических режимов технологических операций изготовления деталей машиностроения средней сложности. Установление норм времени на технологические операции изготовления деталей машиностроения средней сложности. Оформление технологической документации на технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности. Согласование разработанной технологической документации на технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности с подразделениями организации.					
ПКС-3 ИПКС-3.1; ИПКС-3.3; ИПКС-3.4;					
Знать: Параметры и режимы технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности. Технологические факторы, вызывающие погрешности изготовления деталей машиностроения средней сложности. Методы уменьшения влияния технологических факторов, вызывающих погрешности изготовления деталей машиностроения средней сложности. Процедура согласования предложений по изменению технологических процессов. Процедура согласования предложений по изменению технологической документации.	Отсутствие усвоения знаний	Недостаточно уверенно понимает и может объяснять полученные знания	На достаточно высоком уровне понимает и может объяснять полученные знания	Отлично понимает и может объяснять полученные знания, демонстрирует самостоятельную познавательную деятельность	Тестирование Промежуточная аттестация

Уметь: Проводить технологические эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов. Корректировать технологическую документацию	Не демонстрирует умения	Не уверенно демонстрирует умения	Достаточно уверенно демонстрирует умения	Отлично демонстрирует умения	Выполнение ПЗ Промежуточная аттестация
Владеть: Внесение изменений в технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности. Внесение изменений в технологическую документацию на технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности. Исследование технологических операций технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности.	Не демонстрирует навыки	Не уверенно демонстрирует навыки	Достаточно уверенно демонстрирует навыки	Отлично демонстрирует самостоятельные навыки	Выполнение ПЗ
ПКС-4 ИПКС-4.1; ИПКС-4.2; ИПКС-4.3; ИПКС-4.4;					
Знать: требования и классификаторы ЕСТД, ЕСТПП, ЕСКД. Технические характеристики металлорежущих станков с ЧПУ и их компоновку для изготовления сложных деталей типа тел вращения. Показатели технологичности конструкций деталей. Нетехнологичные конструктивные элементы деталей. Основные принципы модернизации технологических процессов на основе базовых технологий. Правила выбора технологических баз при проектировании операции на станках с ЧПУ. Принципы и последовательность проектирования технологических операций изготовления деталей типа тел вращения на станках с ЧПУ. Методики определения припусков и назначения допусков на межпереходные размеры. Методики определения режимов обработки и норм штучного времени на станках с ЧПУ.	Отсутствие усвоения знаний	Недостаточно уверенно понимает и может объяснять полученные знания	На достаточно высоком уровне понимает и может объяснять полученные знания	Отлично понимает и может объяснять полученные знания, демонстрирует самостоятельную познавательную деятельность	Тестирование Промежуточная аттестация
Уметь: выполнять количественную оценку технологичности конструкции сложной детали типа тел вращения с учетом изготовления на токарных станках с ЧПУ Определять порядок выполнения переходов с учетом особенностей проектирования операций обработки на токарных станках с ЧПУ. Проектировать карты технологических наладок на операции выполняемых на станках с ЧПУ, методом концентрации. Разрабатывать схемы базирования соблюдая принцип единства и постоянства баз. Назначать станочные приспособления с учетом особенностей	Не демонстрирует умения	Не уверенно демонстрирует умения	Достаточно уверенно демонстрирует умения	Отлично демонстрирует умения	Выполнение ПЗ Промежуточная аттестация

обработки на станках с ЧПУ. Производить расчет штучного и подготовительно-заключительного времени операции обработки заготовок деталей типа тел вращения на токарных станках с ЧПУ. Оформлять комплекты технологической документации в соответствии с действующими требованиями.					
Владеть: навыками модернизации технологических процессов с учетом технических требований, предъявляемых к сложным деталям типа тел вращения Навыками выполнения расчетов по определению показателей технологичности (качественного и количественного) сложных деталей при обработке на станках с ЧПУ. Навыками определения последовательности обработки поверхностей заготовок сложных деталей типа тел вращения. Навыками выбор технологических схем установки заготовок сложных деталей типа тел вращения. Навыками выбора технологической оснастки для выполнения операций на станках с ЧПУ. Навыками по расчету припусков и межоперационных размеров. Навыками определения режимов обработки, расчета технически обоснованных норм штучного и подготовительно-заключительного времени на станках с ЧПУ. Навыками заполнения комплектов технологической документации на операции механической обработки.	Не демонстрирует навыки	Не уверенно демонстрирует навыки	Достаточно уверенно демонстрирует навыки	Отлично демонстрирует самостоятельные навыки	Выполнение ПЗ

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Основная литература

6.1.1 Проектирование технологических процессов машиностроительных производств [Текст] : Учебное пособие / А. Г. Схиртладзе, В. П. Пучков, Н. М. Прис. - Рекомендовано УМО АМ. - Н.Новгород : НГТУ, 2010. - 524 с. - ISBN 978-5-93272-775-1. - 80 шт.

6.1.2 Технология машиностроения : курсовое проектирование. Учебное пособие / М. М. Кане, А. И. Медведев, И. А. Каштальян [и др.] ; под редакцией М. М. Кане, В. К. Шелег. — Минск : Вышэйшая школа, 2013. — 312 с. — ISBN 978-985-06-2285-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/24083.html> (дата обращения: 07.12.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

6.1.3 Горяинов, Д. С. Разработка технологии изготовления и программирование обработки на станках с ЧПУ и ОЦ : учебное пособие / Д. С. Горяинов, Ю. И. Кургузов, Н. В. Носов. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 105 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/111714.html> (дата обращения: 07.12.2021). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

6.2 Дополнительная литература

6.2.1 Мурысёва, В. С. Технология машиностроения : курсовое и дипломное проектирование. Пособие / В. С. Мурысёва. — Минск : Вышэйшая школа, 2008. — 320 с. — ISBN 978-985-06-1581-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/24082.html> (дата обращения: 07.12.2021). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

6.2.2 Филонов, И. П. Инновации в технологии машиностроения : учебное пособие / И. П. Филонов, И. Л. Баршай. — Минск : Вышэйшая школа, 2009. — 110 с. — ISBN 978-985-06-1684-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/20075.html> (дата обращения: 07.12.2021). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

6.2.3 Рахимянов, Х. М. Технология машиностроения : учебное пособие / Х. М. Рахимянов, Б. А. Красильников, Э. З. Мартынов. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2014. — 254 с. — ISBN 978-5-7782-2291-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/47721.html> (дата обращения: 07.12.2021). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

6.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

6.3.1 Методические указания для самостоятельной работы по освоению дисциплины «Технология машиностроения». Рекомендованы заседанием кафедры «Технология машиностроения» АПИ НГТУ, протокол № 5 от 20.04.2021г.

6.3.2 Рябикина Т.В. Определение показателей технологичности конструкций. Методические указания к практическим работам по дисц. "Технология машиностроения" для студ. спец. 151001.65 всех форм обучения. . - Арзамас: Ассоциация ученых, 2006 - 15 с. 194 шт.

6.3.3 Аверченков В.И. и др. Технология машиностроения. Сборник задач и упражнений. Учебное пособие. Под общ. ред. В.И. Аверченкова и Е.А. Польского. Допущено Министерством образования РФ - М.: ИНФРА-М, 2006 - 288 с. 40 шт.

6.3.4 Определение типа производства. Метод. указания к практ. работам по дисц.: "Технология конструкционных материалов", "Технология машиностроения" для студ. всех форм обучения спец. 120100. Сост.: О.Н. Старостина, Т.В. Рябикина. - Арзамас: Ассоциация ученых, 2005 - 15 с. 119 шт.

6.3.5 Выбор формы организации технологического процесса. Метод. указания к практич. работам по дисц.: "Технология машиностроения", "Проектирование машиностроительного производства" для студ. спец. 151001.65 (всех форм обучения). Сост.: Т.В.Рябикина, О.Н.Старостина. - Арзамас: Ассоциация ученых, 2006 - 15 с. 193 шт.

6.3.6 Радкевич Я.М., Тимирязев В.А., Схиртладзе А.Г., М.С. Островский Расчет припусков и межпереходных размеров в машиностроении. Учебное пособие для машиностроит. спец. ВУЗов. Под ред. В.А.Тимирязева. Рекомендовано Министерством образования РФ - М.: Высш. шк., 2004 - 272 с. 11 шт.

6.3.7 Медведев А.И., Шкред В.А., Бабук В.В. Сборник практических работ по технологии машиностроения. Учебное пособие. Под ред. И.П. Филонова. Допущено Министерством образования Республики Беларусь - Минск: БНТУ, 2003 - 486 с. 2 шт.

6.3.8 Исследование технологических операций механической обработки поверхностей деталей машин.. Методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу "Технология машиностроения". сост.Глебов В.В.,Прис Н.М.. - Н.Новгород: НГТУ, 2002 - 39 с. 65 шт.

6.3.9 Выбор маршрута механической обработки (на примере обработки плоскостей, валов, отверстий). Метод. указания к выполнению практич. и лаб. работ для студ. всех форм обуч., обучающ. по направл. подготовки 150900 "Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств". Сост. В.В. Глебов, И.И. Праздничков. - Н.Новгород: НГТУ, 2007 - 40 с. 98 шт.

6.3.10 Чупина Л.А. Пульбере А.И., Схиртладзе А.Г., Устименко С.А., Богатая Т.Х. Проектирование технологических операций металлообработки. Учебное пособие. . Допущено УМО АМ - Старый Оскол: ТНТ, 2010 - 636 с. 10 шт.

6.3.11 Проектирование технологического процесса изготовления детали "Вал" на станке с ЧПУ. Метод. указания к лаб. работе по дисц. "Технология машиностр." для студ. всех форм обуч. спец. 151001.65. Сост. Т.В. Рябикина, О.В. Егоркин. - Арзамас: Ассоциация ученых, 2010 - 44 с. 300 шт.

6.3.12 Рябикина Т.В. Платонов А.В. Проектирование технологического процесса изготовления детали "Плитка" на станке с ЧПУ. Метод. указания к лаб. работе по дисц. "Технология машиностр." для студ. всех форм обуч. спец. 151001.65. . - Арзамас: Ассоциация ученых, 2010 - 40 с. 300 шт.

6.3.13 Определение припусков и межоперационных размеров на механическую обработку расчетно-аналитическим методом. Методические указания к выполнению лабораторной работы по дисциплине "Технология машиностроения". Методические указания. Сост.: В.П. Пучков, Т.В. Рябикина. - Арзамас: Ассоциация ученых, 2004 - 56 с. 68 шт.

6.3.14 Методические рекомендации для практических работ по освоению дисциплины «Технология машиностроения». Рекомендованы заседанием кафедры «Технология машиностроения» АПИ НГТУ, протокол № 5 от 20.04.2021г.

6.3.15 Методические рекомендации для лабораторных работ по освоению дисциплины «Технология машиностроения». Рекомендованы заседанием кафедры «Технология машиностроения» АПИ НГТУ, протокол № 5 от 20.04.2021г.

7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля), включая электронные библиотечные и информационно-справочные системы

7.1.1 Электронно-библиотечная система издательства «IPRbooks». Режим доступа: www.iprbookshop.ru.

7.1.2 Электронно-библиотечная система издательства «Лань». Режим доступа: <https://e.lanbook.com>

7.2 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства необходимого для освоения дисциплины

7.2.1 - Компьютерные имитаторы токарного и фрезерного станков и УЧПУ с линейной, круговой и сплайновой интерполяцией,

- CD-R с программным обеспечением на 10 сетевых рабочих мест.

База данных по станкам с ЧПУ - Характеристики и общий вид станков, характеристики УЧПУ, видеоролики.

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 8.1 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования.

Таблица 8.1 – Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
ЭБС «IPRbooks»	Специальное мобильное приложение IPR BOOKS WV-Reader
ЭБС «Лань»	Синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине (модулю), оснащены оборудованием и техническими средствами обучения.

В таблице 9.1 перечислены:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;

- помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду АПИ НГТУ.

Таблица 9.1 – Оснащенность аудиторий и помещений для проведения занятий и самостоятельной работы студентов по дисциплине

Наименование аудиторий и помещений для проведения занятий и самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий и помещений для проведения занятий и самостоятельной работы
Лаборатория «Технология машиностроения» ауд.015 :	Настольный токарный с ЧПУ - НТ-2Ф3; Настольный фрезерный с ЧПУ - НФ-3Ф4. ШЦ-1-125 0,05 мм; МК-50; прибор для измерения шероховатости MarSurf PS1; образцы шероховатости; контрольные приспособления для контроля формы поверхности детали
Лаборатория «Металлорежущие станки» ауд.012:	Станочный парк – зубодолбежный 5М14; зубострогальный 526; станок для заточки сверл 3Б652; отрезной станок 872М; сверлильный станок 2А135; станок сверлильный; универсальный заточной станок 3А64Д; вертикально-фрезерный станок 6М10; токарно-винторезный станок 16К20; горизонтально-фрезерный станок 6Н82; станок круглошлифовальный 3Б12М; станок зубошвинговальный 5712; станок поперечно-строгальный 7А311; станок С-82,7; универсальный фрезерный станок 676.

607227, Нижегородская область, г. Арзамас, ул. Калинина, д.19, пом.№1 №120	1. Доска меловая; 2. Типовой комплект учебного оборудования «Координатно-измерительная машина с ЧПУ»; 3. Прибор для проверки изделий на биение ПБ-250; 4. Микрометр электронный МКЦ 25-50 0,001; 5. Микрометр электронный МКЦ 50-75 0,001; 6. Микрометр МЗ 25; 7. Микрометр МЗ 50; 8. Нутромер НИ 18; Скоба индикаторн. СИ25; 10. Скоба индикаторн. СИ50; 11. Микрометр рычажный МРИ 50; 12. Нутромер микро. штуч. 25-32; 13. Нутромер НИ 18 18 35; 14. Штангенциркуль электронный ШЦЦ 125; 15. Штангенциркуль ШЦЦ 150 (0,05); 16. Индикатор часов. типа 0-5 мм 0,01; 17. Микрометр МКН 25-50 401-510;
	18. Микрометр МКН 50-75 401-515; 19. Штангенциркуль стрелоч. ШЦК 0- 150 0,1; 20. Стойка СК-6СС (МС-29); 21. Оптический плоский эталон 02530050; 22. Микроскоп; 23. Нутромер цифровой; 24. Нутромер цифровой; 25. Микрометр резьбовой; 26. Микрометр резьбовой; 27. Индикатор механический Millimtss; 28. Биениемер 29. Измерительная стойка MarSurft ST-D; 30. Микрометр МР 25; 31.Вертикальный длинномер VT-600 MO7001072002; 32. Прибор для измерения шероховатости; Посадочных мест - 22
316 - Кабинет самоподготовки студентов г. Арзамас, ул. Калинина, дом 19	рабочих мест студента – 26 шт; ПК, с выходом на телевизор LG - 1 шт. ПК с подключением к интернету -5шт.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

10.1 Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа проводится в аудиторной и внеаудиторной форме, а также в электронной информационно-образовательной среде института (далее – ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работа в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

При преподавании дисциплины, используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность студентов при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

Весь лекционный материал курса, а также материалы для практических занятий находятся в свободном доступе в СДО MOODLE на странице курса и могут быть проработаны студентами до чтения лекций в ходе самостоятельной работы. Это дает возможность обсудить материал со студентами во время чтения лекций, активировать их деятельность при освоении материала.

На лекциях и практических занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-ориентированный подход, дискуссионные технологии, технологии работы в малых группах, что позволяет студентам проявить себя, получить навыки самостоятельного изучения материала, выровнять уровень знаний в группе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием, подробно разбираются на практических занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием, как встреч со студентами, так и современных информационных технологий, таких как форум, чат, внутренняя электронная почта СДО MOODLE.

Иницируется активность студентов, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы студента.

Для оценки знаний, умений и уровня сформированности компетенции в процессе текущего контроля применяется система контроля и оценки успеваемости студентов, представленная в табл. 5.1. Промежуточная аттестация проводится с использованием системы контроля и оценки успеваемости студентов, представленной в табл. 5.2.

10.2 Методические указания для занятий лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины. Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложных и важных положениях изучаемого материала. Материалы лекций являются основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

10.4 Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа

Практические (семинарские) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Практические (семинарские) занятия обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- развитие умений и навыков в рамках материалу дисциплины.

Приводятся конкретные методические указания для обучающихся по выполнению работ, требования к их оформлению, порядок сдачи.

10.5 Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

В процессе самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение основной учебной и справочно-библиографической литературы, представленной в разделе 6.

Для выполнения самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут использовать специализированные аудитории (см. табл. 9.1), оборудование которых обеспечивает доступ через «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде института и электронной библиотечной системе, где располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

10.6. Методические указания для выполнения РГР

Не предусмотрено учебным планом.

10.7. Методические указания для выполнения курсового проекта

Выполнение курсового проекта способствует лучшему освоению обучающимися учебного материала, формирует практический опыт и умения по изучаемой дисциплине, способствует формированию у обучающихся готовности к самостоятельной профессиональной деятельности, является этапом к выполнению выпускной квалификационной работы.

Цель выполнения курсового проекта - закрепление теоретических знаний по проектированию технологических процессов заготовительного, механосборочного и механообрабатывающего производств. Приобретение навыков выполнения анализа имеющихся отечественных и зарубежных исследований для повышения эффективности разрабатываемых технологий.

Задачи курсового проектирования в практическом освоении методик:

- внесение изменений в технологические процессы изготовления деталей и технологическую документацию;
- анализа технологичности конструкции изделий и их деталей;
- анализ методов и способов получения заготовок для деталей;
- разработки маршрутно-операционных технологических процессов на универсальных станках и станках с ЧПУ и обрабатывающих центрах;
- выполнения технологических расчетов (припусков, технологических размерных цепей, режимов резания, норм штучного времени);
- выбора технологического оборудования и оснастки для реализации процесса механообрабатывающего производства;
- оценки результатов своей деятельности на основе анализа технологических операций при изготовлении деталей машиностроения.

Примерные темы курсовых проектов:

- 1) Проектирование технологического процесса изготовления детали *«Наименование детали»*.
- 2) Разработка технологического процесса изготовления детали *«Наименование детали»* в условиях крупносерийного производства.
- 3) Разработка технологического процесса изготовления детали *«Наименование детали»* с применением станков с ЧПУ.
- 4) Разработка группового технологического процесса по изготовлению деталей типа *(наименование: вал, корпус и т.д.)*
- 5) Совершенствование технологического процесса изготовления детали *«Наименование детали»* с применением многоцелевых станков.

Организация, выполнение и руководство курсовым проектированием.

В обязанности руководителя проекта входят:

- 1) разработка задания на курсовое проектирование;
- 2) оказание помощи студенту в разработке календарного графика выполнения проекта и контроль за его выполнением;
- 3) рекомендации студенту по подбору источников информации по теме проекта;
- 4) проведение регулярных консультаций по расписанию кафедры;
- 5) оказание методической помощи студенту в разработке отдельных разделов проекта;
- 6) проверка качества отдельных разработок, сделанных студентом, и проекта в целом.

Курсовой проект выполняется поэтапно, в течении семестра. Если в процессе самостоятельной работы над изучением теоретического материала или при решении задач у студента возникают вопросы, разрешить которые самостоятельно не удастся, необходимо обратиться к преподавателю для получения у него разъяснений или указаний. В своих вопросах студент должен четко выразить, в чем он испытывает затруднения, характер этого затруднения.

В процессе консультаций руководитель должен не только помогать студентам в нахождении правильных технических, научных и экономических решений, но и способствовать развитию их творческой активности и самостоятельности в выработке и принятии решений.

Руководитель проекта в процессе консультаций систематически контролирует работу студента над проектом. Результаты этого контроля фиксируются в журнале и отражаются в рейтинге успеваемости.

Консультации проводятся регулярно по расписанию, не исключено консультирование и во время проведения практических и лабораторных занятий.

Рабочий вариант текста курсового проекта и чертежей предоставляется руководителю на проверку. На основе рабочего варианта текста руководитель вместе со студентом обсуждает возможности доработки текста, его оформление и вносит исправления в чертежи.

Защита курсовых проектов студентов проходит в сроки, установленные графиком учебного процесса.

Структура и содержание курсового проекта.

Курсовой проект состоит из расчетно-пояснительной записки и графической части. Расчетно-пояснительная записка может составлять 40-45 страниц машинописного текста (без учета приложений, размещаемых в конце записки).

Состав записки включает:

Бланк титульного листа.

Бланк задания.

Аннотация

Ведомость курсового проекта.

Содержание. В зависимости от темы проекта содержание и объем разделов могут меняться по указанию преподавателя.

Введение (не более 1 страницы) .

1. Аналитическая часть (не более 10 страниц).

2. Технологическая часть (не более 20 страниц).

3. Конструкторская часть (не более 3 страниц).

Заключение (не более 1 страницы).

Список литературы.

Список ГОСТов.

Приложение - Комплект технологических документов.

Указанная последовательность разделов записки может изменяться в зависимости от выданной темы.

Графическая часть курсового проекта выполняется на листах формата А3, А4 и включает в себя эскизы базового технологического процесса, чертеж детали, чертеж заготовки, карты наладок, чертеж специального контрольного инструмента.

Методические указания по подготовке и оформлению к курсовому проекту:

1. Меринов В.П. Козлов А.М. Технология изготовления деталей. Курсовое проектирование по технологии машиностроения. Учебное пособие. . Допущено Министерством образования и науки РФ - Старый Оскол: ТНТ, 2010 - 264 с. 10 шт.
2. Лебедев Л.В. Погонин А.А., Схиртладзе А.Г., Шрубченко И.В. Курсовое проектирование по технологии машиностроения. Учебное пособие. . Допущено Министерством образования РФ - Старый Оскол: ТНТ, 2007 - 424 с. 15 шт.
3. Лебедев Л.В. Погонин А.А., Схиртладзе А.Г., Шрубченко И.В. Курсовое проектирование по технологии машиностроения. Учебное пособие. . Допущено Министерством образования и науки РФ - Старый Оскол: ТНТ, 2010 - 424 с. 25 шт.
4. Пучков В.П. Прис Н.М. Курсовое проектирование по технологии машиностроения. Учебное пособие. . Рекомендовано Ученым советом НГТУ - Н.Новгород: НГТУ, 2007 - 90 с. 300 шт.
5. Пачевский В.М. Курсовое проектирование по технологии машиностроения. Учебное пособие. . - Воронеж: ВГТУ, 2005 - 177 с. 2 шт.
6. Пучков В.П. Прис Н.М., Рябикина Т.В. Технология машиностроения. Учебное пособие к выполнению курсового проекта. . - Арзамас: Ассоциация ученых, 2005 - 105 с. 191 шт.
7. Методические указания к курсовому проекту по дисциплине «Технология машиностроения». Рекомендованы заседанием кафедры «Технология машиностроения» АПИ НГТУ, № 5 от 20.04.2021г.

Порядок сдачи и защиты курсового проекта.

Прием курсового проекта осуществляется в форме защиты. На защиту представляются расчетно-пояснительная записка и чертежи, подписанные студентом и руководителем.

Успешной защите способствует подготовка доклада (на 5...7 мин) по основным разделам курсового проекта.

Оценка 5 («отлично») ставится при условиях: выполнения КП в соответствии с заданием без ошибок и недочетов; пояснительная записка выполнена последовательно и аккуратно; графическая часть выполнена технически грамотно и аккуратно в соответствии с требованиями ЕСКД; студент показывает знание и глубокое понимание всего программного материала, умеет аргументировать свои ответы, найти связь между материалами смежных дисциплин.

Оценка 4 («хорошо») ставится при условиях: выполнения КП в соответствии с заданием без ошибок и наличием не более 3-4 недочетов; пояснительная записка выполнена последовательно и аккуратно; графическая часть выполнена технически грамотно и аккуратно в соответствии с требованиями ЕСКД и наличием не более 3-4 недочетов; студент показывает знание и глубокое понимание всего программного материала, но допускает одну-две негрубые ошибки, недочета или несущественные неточности при изложении материала;

Оценка 3 («удовлетворительно») ставится при условиях: представленный на защиту курсовой проект в целом удовлетворяет требованиям, предъявляемый к нему, но имеют место недостаточно аргументированные выводы и утверждения; защита проведена таким образом, что у преподавателя нет полной уверенности в самостоятельности выполнения курсового проекта; ответы на контрольные вопросы ошибочны; студент в процессе защиты показал достаточную удовлетворительную подготовку к профессиональной деятельности, но при изложении сути проекта допустил отдельные ошибочные решения.

Оценка 2 («неудовлетворительно») ставится при защите КП: выполненной в целом в соответствии с требованиями, предъявляемыми, но имеют место некоторые неточности, неясности и т.д.; защита проведена студентом на низком методическом уровне при неубедительном обосновании самостоятельности выполнения курсового проекта; на значительную часть вопросов преподавателя ответов не было; проявлена недостаточная профессиональная подготовка.

10.8 Методические указания по обеспечению образовательного процесса

1. Положение по виду деятельности «Методические рекомендации к лекционным и практическим занятиям по дисциплине» НГТУ ПВД 11.6/145-23 от 27 февраля 2023 г. Электронный

адрес: <https://api.nntu.ru/sveden/files/000651.pdf>

2. Положение по виду деятельности «Методические рекомендации по оформлению практических работ обучающихся» НГТУ ПВД 11.6/146-23 от 27 февраля 2023 г. Электронный адрес: <https://api.nntu.ru/sveden/files/000653.pdf>

3. Положение по виду деятельности «Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине» НГТУ ПВД 11.6/148-23 от 27 февраля 2023 г. Электронный адрес: <https://api.nntu.ru/sveden/files/000654.pdf>

4. Положение по виду деятельности «Методические рекомендации по применению интерактивных форм, методов и технологий обучения» НГТУ ПВД 11.6/144-23 от 27 февраля 2023 г. Электронный адрес: <https://api.nntu.ru/sveden/files/000650.pdf>

5. Положение по виду деятельности «Методические рекомендации по организации лабораторных занятий и выполнению лабораторных работ по дисциплине» НГТУ ПВД 11.6/144-23 от 27 февраля 2023 г. Электронный адрес: <https://api.nntu.ru/sveden/files/000652.pdf>