

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.

« 29 » 01 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.05 Производственные и технологические процессы в машиностроении

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки магистров

Направление подготовки: 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств

(код и направление подготовки)

Направленность: Технология машиностроения

(наименование профиля, программы магистратуры)

Форма обучения: очная, очно-заочная

(очная, очно-заочная, заочная)

Год начала подготовки: 2025 г.

Объем дисциплины: 180/5 з.е.

(часов/з.е)

Промежуточная аттестация: экзамен

(экзамен, зачет с оценкой, зачет)

Выпускающая кафедра: Технология машиностроения

(наименование кафедры)

Кафедра-разработчик: Технология машиностроения

(наименование кафедры)

Разработчик(и): 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 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 17 августа 2020 г. № 1045 на основании учебного плана, принятого Ученым советом АПИ НГТУ, протокол от 29.01.2025 г. № 1

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры-разработчика, протокол от 25.12.2024 г. № 12

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

Рабочая программа рекомендована к утверждению УМК института
протокол от 29.01.2025 г. № 1

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

Рабочая программа зарегистрирована в учебном отделе № 15.04.05-24

Начальник УО _____ Мельникова О.Ю.
(подпись)

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

Оглавление

1. <u>ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</u>	4
1.1. <u>Цель освоения дисциплины (модуля)</u>	4
1.2. <u>Задачи освоения дисциплины (модуля)</u>	4
2. <u>МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</u>	4
3. <u>КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</u>	5
4. <u>СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</u>	7
4.1 <u>Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам</u>	7
4.2 <u>Содержание дисциплины, структурированное по разделам, темам</u>	7
5. <u>ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</u>	11
5.1. <u>Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания</u>	11
5.2. <u>Оценочные средства для контроля освоения дисциплины</u>	15
5.2.1 <u>Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в ходе текущего контроля успеваемости</u>	15
5.2.2 <u>Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине</u>	16
5.3. <u>Процедура оценивания результатов обучения по дисциплине</u>	18
6. <u>УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</u>	22
6.1 <u>Учебная литература</u>	22
6.2 <u>Справочно-библиографическая литература</u>	22
6.3 <u>Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям</u>	22
7. <u>ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</u>	22
7.1 <u>Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля), включая электронные библиотечные и информационно-справочные системы</u>	22
7.2 <u>Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства необходимого для освоения дисциплины</u>	23
8. <u>ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ</u>	23
9. <u>МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)</u>	23
10. <u>МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</u> 25	23
10.1 <u>Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии</u>	25
10.2 <u>Методические указания для занятий лекционного типа</u>	25
10.3. <u>Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах</u>	25
10.4 <u>Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа</u>	26
10.5 <u>Методические указания по самостоятельной работе обучающихся</u>	26
10.6. <u>Методические указания для выполнения РГР</u>	26
10.7. <u>Методические указания для выполнения курсового проекта / работы</u>	26
10.8 <u>Методические указания по обеспечению образовательного процесса</u>	27

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Цель освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины «Производственные и технологические процессы в машиностроении» является формирование трудовых функций направленных на изучение качественных и количественных критериев оценки технологичности конструкции деталей машиностроения высокой сложности; классификаций технологических систем отрасли машиностроения их взаимосвязь; видов технологических процессов и типов производств. Получение навыков по оформлению технологической документации на процессы изготовления деталей и сборки; применения методик проектирования технологических процессов заготовительного производства, механической обработки и технологий сборочного производства на основе современных достижений в области механической обработки и опыта передовых отечественных и зарубежных организаций в области прогрессивной технологий.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля)

-участие в качественной и количественной оценке технологичности конструкций деталей и сборочных единиц машиностроения высокой сложности;

-участие в решении технологических и конструкторских задач на всех этапах разработки технологического процесса изготовления деталей машиностроения, с оценкой возможных вариантов, их достоинств и недостатков с точки зрения соответствия условиям проектирования и опыта передовых отечественных и зарубежных организаций в области прогрессивной технологии производства аналогичной продукции;

- участие в разработке групповых технологических процессов и операций;

-участие в оценке технологических факторов, влияющих на точность обработки поверхностей деталей машиностроения;

- участие в изучении нормативно-технических и руководящих документов, в оформление технологической документации на производственные технологические процессы изготовления заготовок, деталей и сборочных единиц машиностроения высокой сложности;

- участие в разработке конструкторской документации в области машиностроительных производств.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «Производственные и технологические процессы в машиностроении» 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.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины «Производственные и технологические процессы в машиностроении», необходимы при изучении дисциплин: «Технология конструкционных материалов», «Проектирование средств и систем технологического оснащения машиностроительных производств», «Диагностика технологических систем», «Методы и средства измерений, испытаний и контроля», прохождении производственной практики «Научно исследовательская работа», преддипломной практики, подготовке выпускной квалификационной работы.

Рабочая программа дисциплины «Производственные и технологические процессы в машиностроении» 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 «Производственные и технологические процессы в машиностроении» направлен на формирование элементов профессиональной компетенции ПКС-2, ПКС-3 в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по направлению подготовки 15.04.05 - Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств.

Таблица 3.1 – Формирование компетенций дисциплинами

Код компетенции / наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры формирования дисциплины Компетенции берутся из УП по направлению подготовки магистра				
	1	2	3	4	5
Очная форма обучения					
ПКС-2					-
Производственные и технологические процессы в машиностроении	ИПКС-2.1-2.5				-
Технология конструкционных материалов		ИПКС 2.1-2.5			-
Научно-исследовательская работа					-
Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа				ИПКС 2.4	-
Подготовка к процедуре защиты и и защита ВКР					-
ПКС-3					-
Численное моделирование процессов резания					-
Технологическое обеспечение качества					-
Производственные и технологические процессы в машиностроении	ИПКС 3.1; 3.3.3.4				-
Проектирование средств и систем технологического оснащения машиностроительных производств					-
Технология конструкционных материалов					-
Диагностика технологических систем					-
Методы и средства измерений, испытаний и контроля					-
Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа					-
Подготовка к процедуре защиты и и защита ВКР					-
Очная-заочная форма обучения					
	1	2	3	4	5
ПКС-2					
Производственные и технологические процессы в машиностроении					
Технология конструкционных материалов					
Научно-исследовательская работа					
Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа					
Подготовка к процедуре защиты и и защита ВКР					
ПКС-3					
Технологическое обеспечение качества					
Производственные и технологические процессы в машиностроении					
Технология конструкционных материалов					
Диагностика технологических систем					
Методы и средства измерений, испытаний и контроля					
Проектирование средств и систем технологического оснащения машиностроительных производств					
Численное моделирование процессов резания					
Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа					
Подготовка к процедуре защиты и и защита ВКР					

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине «Производственные и технологические процессы в машиностроении», 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		
1	2	3	4	5
ПКС-2 Способен к обеспечению технологичности и конструкции деталей машиностроения	И П К С - 2 . 1 . Анализирует технологичность конструкций деталей машиностроения высокой сложности и формулирует предложения по повышению технологичности конструкций	Знать: нормативно-технические и руководящие документы в области технологичности	Уметь: выявлять нетехнологичные элементы конструкций деталей машиностроения высокой сложности	Владеть: навыками выполнения анализа технологичности конструкций деталей машиностроения высокой сложности
	ИПКС 2.2. Выполняет качественную оценку технологичности конструкций деталей машиностроения высокой сложности	Знать: последовательность действий при оценке технологичности конструкций деталей машиностроения высокой сложности	Уметь: выполнять оценку предложений по повышению технологичности, конструкции деталей применяемых при проектировании технологической оснастки	Владеть: навыками качественной оценки критериев технологичности конструкции деталей машиностроения высокой сложности
	И П К С - 2 . 3 . Представляет результаты расчета основных и вспомогательных показателей количественной оценки технологичности конструкции деталей машиностроения высокой сложности	Знать: критерии качественной оценки технологичности конструкции деталей машиностроения высокой сложности	Уметь: рассчитывать основные и вспомогательные показатели количественной оценки технологичности конструкции деталей машиностроения высокой сложности	Владеть: навыками количественной оценки технологичности конструкций деталей машиностроения высокой сложности
	И П К С - 2 . 4 . Формулирует предложения по изменению конструкций деталей машиностроения высокой сложности с целью повышения их технологичности	Знать: методы достижения технологичных конструктивных элементов	Уметь: формулировать предложения по повышению технологичности конструкций.	Владеть: навыками назначения технологичных конструктивных элементов без ущерба эксплуатационным показателям деталей сборочных единиц
	ИПКС-2.5.Выполняет оценку предложений по повышению технологичности, внесенных специалистами более низкой квалификации	Знать: методы повышения технологичности конструкций деталей и сборочных единиц	Уметь: разрабатывать предложения по повышению технологичности конструкций деталей машиностроения высокой сложности	Владеть: навыками по внесению предложений по изменению конструкций деталей машиностроения высокой сложности с целью повышения их технологичности

<p>ПКС-3</p> <p>Способен к разработке технологических процессов изготовления деталей машиностроения</p>	<p>ИПКС-3.1.</p> <p>Устанавливает тип производства, в условиях которого планируется изготовление деталей машиностроения.</p>	<p>Знать:</p> <p>элементы технологической системы. Классификацию технологических систем. Отрасли машиностроения их взаимосвязь. Виды технологических процессов и типы производств.</p>	<p>Уметь:</p> <p>определять тип производства на основе анализа программы выпуска; выявлять основные технологические задачи, решаемые при разработке технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности.</p>	<p>Владеть:</p> <p>Навыками определения типа производства деталей машиностроения высокой сложности; анализа технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения высокой сложности</p>
---	--	---	---	---

Продолжение таблицы 3.2

1	2	3	4	5
<p>ПКС-3</p> <p>Способен к разработке технологических процессов изготовления деталей машиностроения</p>	<p>ИПКС-3.3. 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.</p>	<p>Знать:</p> <p>Современные достижения в области механической обработки; перспективные технологические процессы изготовления деталей машин, опыт передовых отечественных и зарубежных организаций в области прогрессивной технологии; методики проектирования производственных и технологических процессов машиностроительного производства</p>	<p>Уметь:</p> <p>Выполнять этапы технологической подготовки производства; определять номенклатуру по типам производств; разрабатывать конструкторские документы с учетом эксплуатационных требований изделий; назначать материалы деталей и технические требования с учетом эксплуатационных характеристик и технического задания на проектирование; Выбирать схемы базирования заготовок деталей машиностроения высокой сложности. Разрабатывать маршрутные и операционные технологические процессы изготовления деталей машиностроения высокой сложности. Разрабатывать типовые, групповые технологические процессы изготовления деталей машиностроения высокой сложности. Рассчитывать</p>	<p>Владеть:</p> <p>Навыками разработки чертежей заготовок, деталей машин; составления схем сборки; выбора схем базирования и закрепления заготовок деталей машиностроения высокой сложности; разработки единичных, типовых технологических процессов деталей машиностроения высокой сложности; выполнения расчетов точности обработки при проектировании операций изготовления деталей машиностроения высокой сложности; выбора технологического оборудования, стандартных инструментов, стандартных приспособлений, контрольно-измерительной оснастки, необходимой для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности; установления значений припусков, промежуточных размеров,</p>

			погрешности обработки, припуски, промежуточные размеры, обеспечиваемые при обработке поверхностей деталей машиностроения высокой сложности	обеспечиваемых при обработке поверхностей деталей машиностроения высокой сложности
	ИПКС-3.4. Оформляет технологическую документацию на технологические процессы изготовления деталей машиностроения высокой сложности	Знать: Нормативно-технические и руководящие документы по оформлению технологической документации на процессы изготовления деталей	Уметь: оформлять технологическую документацию на разработанные технологические процессы изготовления деталей машиностроения высокой сложности	Владеть: Навыками оформления технологической документации на технологические процессы изготовления деталей машиностроения высокой сложности

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

4.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зач. ед. или 180 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 / очно-заочного обучения

Вид учебной работы	Трудоемкость в час	
	Всего час.	В т.ч. по семестрам
		1 семестр/ 1 семестр
1	2	3
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения	
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	180/180	180/180
1. Контактная работа:	59/31	59/31
1.1. Аудиторная работа, в том числе:	50/22	50/22
занятия лекционного типа (Л)	12/6	12/6
занятия семинарского типа (ПЗ – семинары, практические занятия и др.)	30/12	30/12
лабораторные работы (ЛР)	8/4	8/4
1.2. Внеаудиторная, в том числе	9/9	9/9
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)	3/3	3/3
текущий контроль, консультации по дисциплине	4/4	4/4
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	2/2	2/2
2. Самостоятельная работа (СРС)	85/113	85/113
реферат/эссе (подготовка)		
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)		
контрольная работа	-	-
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)	36/72	36/72
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.)	49/41	49/41
Подготовка к экзамену (контроль)	36/36	36/36
Подготовка к зачету / зачету с оценкой (контроль)	-	-

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 индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов	
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия		
1 семестр/1 семестр						
ПКС-3 ИПКС-3.1	Раздел 1. Формирование технологической системы механической обработки деталей машин					
	Тема 1.1 Элементы технологической системы Тема 1.2 Классификация технологических систем: Тема 1.3 Типы поверхностей деталей машин и виды их механической обработки. Тема 1.4 Технологическая подготовка производства в машиностроении. Тема 1.5 Характеристика различных типов производств Тема 1.6 Виды технологических процессов и типы производств.	2/0,5	-	-	6/8	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2]
	Практическая работа №1. Определение типа производства.	-	-	2/0	5/5	Подготовка к практическим занятиям [6.3.4]
	Итого по 1 разделу	2/0,5	-	2/0	11/13	
	Раздел 2.Критерии качественной оценки технологичности конструкции деталей и сборочных единиц					
ПКС -2 ИПКС 2.1	Тема 2.1 Нормативно-технические и руководящие документы в области технологичности	1/-	-		4/4	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.2.1]
ПКС -2 ИПКС 2.3	Тема 2.1 Качественные показатели технологичность конструкций деталей Тема 2.2. Количественные показатели технологичности конструкции деталей и сборочных единиц	1/0,5	-			
ПКС -2 ИПКС 2.5	Практическая работа №2 Разработка предложений по повышению технологичности конструкций деталей машиностроения высокой сложности	-	-	2/2	-	
ПКС -2 ИСПК-2.4	Практическая работа №3 Разработка чертежа детали с технологическими конструктивными элементами, назначение технических требований на изготовление	-	-	2/2		Подготовка к практическим занятиям [6.1.2], [6.1.3], [6.2.1], [6.2.2] [6.3.2],
ПКС -2 ИПКС 2.3	Практическая работа №4 Расчет показателей технологичности разработанной конструкции детали	-	-	2/-		
ПКС-2	Выполнение раздела 3, п.3.1 и п.3.2 КП	-	-	-	5/10	
	Итого по 2 разделу	2/0,5	-	6/4	9/14	Подготовка КП [6.1.1-6.2.3],[6.3.1],
	Раздел 3. Заготовительное производство					
ПКС-3 ИПКС-3.3	Тема 3.1 Основные требования, предъявляемые к заготовкам , и пути их обеспечения	0,5/-	-	-	10/5	Подготовка к лекциям , [6.1.2]
ПКС-2. ИПКС-2.1.	Тема 3.2 Технологичность конструкций заготовок	0,5/0,25	-	-		

ПКС-3 ИПКС-3.1	Тема 3.3 Методы получения заготовок в зависимости от типа производства	0,5/-	-	-		
ПКС-3 ИПКС-3.3	Тема 3.4 Основные этапы проектирования технологии изготовления отливки Тема 3.5 Основные требования, предъявляемые к поковкам. Причины возникновения дефектов. Правила оформления чертежа поковки Тема 3.6 Прогрессивные технологии заготовительного производства	0,5/0,25	-	-		
ИПКС 3.3	Практическая работа № 5 Разработка технологического процесса получения заготовки	-	-	2/2	-	
ИПКС 3.3	Выполнение КП. Раздел 2. П.2.1, п.2.2	-	-	-	5/10	Подготовка КП [6.1.2]
	Итого по 3 разделу	2/0,5	-	2/2	15/15	
	Раздел 4. Механообрабатывающее производство					
ПКС -3 ИПКС-3.3.	Тема 4.1 Основные технологические задачи решаемые при разработке технологических процессов изготовления деталей высокой сложности	0,5/0,5	-	-	9/5	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.2.2], [6.2.3],[6.2.4]
	Тема 4.2. Современные достижения в области механической обработки. Перспективные технологические процессы изготовления деталей машин, опыт передовых отечественных и зарубежных организаций в области прогрессивной технологии.	0,5/0,5	-	-		
	Тема 4.3.Нормативные документы и правила разработки маршрутных и операционных технологические процессы изготовления деталей машиностроения высокой сложности.	0,5/0,5	-	-		
	Тема 4.4 Типовые и групповые технологические процессы изготовления деталей машиностроения высокой сложности.	1/1	-	-		
	Тема 4.5 Правила разработки маршрутных и операционных технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности	0,5/0,5	-	-		
	Тема 4.5 Технологические расчеты при проектировании технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности.	1/0,5	-	-		
ПКС -3 ИПКС-3.4.	Тема 4.6 Нормативно-технические и руководящие документы по оформлению технологической документации на процессы изготовления деталей	0,5/0,5	-	-		
ПКС -3 ИПКС-3.4.	Лабораторная работа №1 Оформление комплекта технологических документов на технологический процесс механической обработки детали	-	4/4	-	5/4	Подготовка к лабораторным занятиям [6.2.2], [6.3.3]
ПКС -3 ИПКС-3.3.	Лабораторная работа № 2 Разработка маршрутно-операционного технологического процесса по чертежу детали	-	4/0	-	-	Подготовка к лабораторной работе [6.3.3]
ПКС -3 ИПКС-3.3.	Практическая работа № 6 Анализ перспективных технологических процессов.	-	-	2/-	-	Подготовка к практическим занятиям [6.3.2], [6.2.1]
	Практическая работа № 7 Разработка типового технологического процесса изготовления детали	-	-	2/2		
	Практическая работа № 8 Разработка группового технологического процесса изготовления детали	-	-	4/2		

	Практическая работа № 9 Расчет технологической размерной цепи	-	-	2/2		
	Практическая работа № 10 Расчет и назначение припусков на механическую обработку детали высокой сложности	-	-	2/-		
	Практическая работа № 11 Расчет и назначение режимов резания и норм времени на финишные операции	-	-	2/-		
	Выполнение КП. Раздел 1. Раздел 2: п.2.3-2.6. Оформление комплекта технологических документов	-	-	-	20/40	Подготовка к КП [6.2.3]
	Итого по 4 разделу	4,5/4	8/4	14/6	34/49	
	Раздел 5. Сборочное производство					
ПКС -3 ИПКС-3.3	Тема 5.1 Проектирование технологических процессов сборки	0,5/25			10/10	Подготовка к лекциям [6.2.1], [6.2.4], [6.3.5]
	Тема 5.2 Классификация соединений деталей при сборке. Виды и технологии сборки.	0,5/-				
ПКС-2 ИПКС 2.2	Тема 5.3 Анализ и отработка конструкции изделия и его сборочных единиц на технологичность. Тема 5.4 Влияние точности изготовления деталей машиностроения высокой сложности на погрешности при сборке изделий.	0,5/0,25	-	-		
ПКС-2 ИПКС 2.3	Практическая работа №12. Определение показателей технологичности сборочной единицы.	-	-	2/2		Подготовка к практическим занятиям [6.2.1], [6.3.1], [6.3.2]
ПКС-2 ИПКС 2.5	Практическая работа № 13. Обоснование назначения гладких цилиндрических соединений на чертежах сборочных единиц	-	-	2/2		
ПКС -3 ИПКС-3.3.	Практическая работа № 14 Разработка схемы и технологии сборки изделия	-		2/-		
ИПКС 2.2 ИПКС 2.3	Выполнение КП. Раздел 3. п. 3.1-3.5				6/12	Подготовка к КП [6.1.2], [6.2.1]
	Итого по 5 разделу	1,5/0,5	-	6/4	16/22	
	Итого по курсу	12/6	8/4	30/12	85/113	

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 «Производственные и технологические процессы в машиностроении» проводятся преподавателем дисциплины. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе текущей аттестации представлены в табл. 5.1.

На лекциях оценивается активность участия в дискуссионных обсуждениях. Практические занятия проводятся в форме выполнения индивидуальных заданий (*докладов, кейсов и др.*). При выполнении индивидуального практического задания преподавателем оценивается качество выполненного задания, срок его выполнения, качество и срок оформления отчета, ответы на вопросы преподавателя.

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

Тесты по разделам 1-5 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 и лабораторные занятия в форме выполнения заданий. При выполнении практических и лабораторных заданий преподавателем оценивается качество выполненного задания, срок его выполнения, качество и срок оформления отчета, ответы на вопросы преподавателя.

Самостоятельная работа включает выполнение самостоятельных заданий в форме индивидуальных заданий.

Тестирование проводится с использованием СДО MOODLE. Контрольное тестирование по разделам дисциплины проводится в рамках самостоятельной работы.

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

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 5 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	
1	2	3	4	5	6
ПКС-2 Способен к обеспечению технологичности конструкции деталей машиностроения	ИПКС-2.1. Анализирует технологичность конструкций деталей машиностроения высокой сложности и формулирует предложения по повышению технологичности конструкций	Знать: нормативно-технические и руководящие документы в области технологичности.	Верно выполнено 60 процентов и более вопросов каждого теста*	Верно выполнено менее 60 процентов вопросов каждого теста	Тестирование по разделам 2 и 5 дисциплины в СДО MOODLE
		Уметь: выявлять нетехнологичные элементы конструкций деталей машиностроения высокой сложности. Владеть: навыками выполнения анализа технологичности конструкций деталей машиностроения высокой сложности	Практические задания выполнены качественно, оформлены в срок и в полном объеме**	Практические задания не выполнены и не оформлены	Контроль выполнения практических заданий ПЗ №№2,3,12 (см. табл. 4.2)
ПКС-2 Способен к обеспечению технологичности конструкции деталей машиностроения	ИПКС 2.2. Выполняет качественную оценку технологичности конструкций деталей машиностроения высокой сложности	Знать: последовательность действий при оценке технологичности конструкций деталей машиностроения высокой сложности	Верно выполнено 60 процентов и более вопросов каждого теста*	Верно выполнено менее 60 процентов вопросов каждого теста	Тестирование по разделу 2 дисциплины в СДО MOODLE
		Уметь: выполнять оценку предложений по повышению технологичности, конструкции деталей применяемых при проектировании технологической оснастки Владеть: навыками качественной оценки критериев технологичности конструкции деталей машиностроения высокой сложности	Практические задания выполнены качественно, оформлены в срок и в полном объеме**	Практические задания не выполнены и не оформлены	Контроль выполнения практических заданий ПЗ №№2,3 (см. табл. 4.2)
ПКС-2 Способен к обеспечению технологичности конструкции деталей машиностроения	ИПКС-2.3. Представляет результаты расчета основных и вспомогательных показателей количественной оценки технологичности конструкции деталей машиностроения высокой сложности	Знать: критерии качественной оценки технологичности конструкции деталей машиностроения высокой сложности	Верно выполнено 60 процентов и более вопросов каждого теста*	Верно выполнено менее 60 процентов вопросов каждого теста	Тестирование по 2 разделу дисциплины в СДО MOODLE
		Уметь: рассчитывать основные и вспомогательные показатели количественной оценки технологичности конструкции деталей машиностроения высокой сложности Владеть: навыками количественной оценки технологичности конструкций деталей машиностроения высокой сложности	Практические задания выполнены качественно, оформлены в срок и в полном объеме**	Практические задания не выполнены и не оформлены	Контроль выполнения практических заданий ПЗ №№4 (см. табл. 4.2)

Продолжение таблицы 5.1

1	2	3	4	5	6
ПКС-2 Способен к обеспечению технологичности конструкции деталей машиностроения	ИПКС-2.4. Формулирует предложения по изменению конструкций деталей машиностроения высокой сложности с целью повышения их технологичности	Знать: методы достижения технологичных конструктивных элементов	Верно выполнено 60 процентов и более вопросов каждого теста*	Верно выполнено менее 60 процентов вопросов каждого теста	Тестирование по 5 разделу дисциплины в СДО MOODLE
		Уметь: формулировать предложения по повышению технологичности конструкций Владеть: навыками назначения технологичных конструктивных элементов без ущерба эксплуатационным показателям деталей сборочных единиц	Практические задания выполнены качественно, оформлены в срок и в полном объеме**	Практические задания не выполнены и не оформлены	Контроль выполнения практических заданий ПЗ №№12. Раздел 1 КП. (см. табл. 4.2)
	ИПКС-2.5.Выполняет оценку предложений по повышению технологичности, внесенных специалистами более низкой квалификации	Знать: методы повышения технологичности конструкций деталей и сборочных единиц	Верно выполнено 60 процентов и более вопросов каждого теста*	Верно выполнено менее 60 процентов вопросов каждого теста	Тестирование по 2 разделу дисциплины в СДО MOODLE
		Уметь: разрабатывать предложения по повышению технологичности конструкций деталей машиностроения высокой сложности Владеть: навыками по внесению предложений по изменению конструкций деталей машиностроения высокой сложности с целью повышения их технологичности	Практические задания выполнены качественно, оформлены в срок и в полном объеме**	Практические задания не выполнены и не оформлены	Контроль выполнения практических заданий ПЗ №№2 (см. табл. 4.2)
ПКС-3 Способен к разработке технологических процессов изготовления деталей машиностроения	ИПКС-3.3. Выполняет решение технологических и конструкторских задач на всех этапах разработки технологического процесса изготовления деталей машиностроения, оценивая возможные варианты, их достоинства и недостатки с точки	Знать: Современные достижения в области механической обработки; перспективные технологические процессы изготовления деталей машин, опыт передовых отечественных и зарубежных организаций в области прогрессивной технологии; методики проектирования производственных и технологических процессов машиностроительного производств	Верно выполнено 60 процентов и более вопросов каждого теста*	Верно выполнено менее 60 процентов вопросов каждого теста	Тестирование по 1,3,4, 5 разделам дисциплины в СДО MOODLE

	зрения соответствия условиям проектирования и экономической эффективности.				
--	--	--	--	--	--

Продолжение таблицы 5.1

1	2	3	4	5	6
ПКС-3 Способен к разработке технологических процессов изготовления деталей машиностроения		Уметь: Выполнять этапы технологической подготовки производства; определять номенклатуру по типам производств; разрабатывать конструкторские документы с учетом эксплуатационных требований изделий; назначать материалы деталей и технические требования с учетом эксплуатационных характеристик и технического задания на проектирование; Выбирать схемы базирования заготовок деталей машиностроения высокой сложности. Разрабатывать маршрутные и операционные технологические процессы изготовления деталей машиностроения высокой сложности. Разрабатывать типовые, групповые технологические процессы изготовления деталей машиностроения высокой сложности. Рассчитывать погрешности обработки, припуски, промежуточные размеры, обеспечиваемые при обработке поверхностей деталей машиностроения высокой сложности	Практические задания выполнены качественно, оформлены в срок и в полном объеме**	Практические задания не выполнены и не оформлены	Контроль выполнения практических работ №1, 5-11, 13,14. Оформление пояснительной записки КП. (см. табл. 4.2
		Владеть: Навыками разработки чертежей заготовок, деталей машин; составления схем сборки; выбора схем базирования и закрепления заготовок деталей машиностроения высокой сложности; разработки единичных, типовых технологических процессов деталей машиностроения высокой сложности; выполнения расчетов точности обработки при проектировании операций изготовления деталей машиностроения высокой сложности; выбора технологического оборудования, стандартных инструментов, стандартных приспособлений, контрольно-измерительной оснастки, необходимой для	Лабораторная работа №2 выполнена качественно, оформлена в срок и в полном объеме**	Лабораторное задание не выполнено и не оформлено	Контроль выполнения лабораторной работы №2 Контроль выполнения разделов КП (см. табл. 4.2

		реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности; установления значений припусков, промежуточных размеров, обеспечиваемых при обработке поверхностей деталей машиностроения высокой сложности			
--	--	---	--	--	--

Продолжение таблицы 5.1

1	2	3	4	5	6
ПКС-3 Способен к разработке технологических процессов изготовления деталей машиностроения	ИПКС-3.4. Оформляет технологическую документацию на технологические процессы изготовления деталей машиностроения высокой сложности	Знать: Нормативно-технические и руководящие документы по оформлению технологической документации на процессы изготовления деталей	Верно выполнено 60 процентов и более вопросов каждого теста*	Верно выполнено менее 60 процентов вопросов каждого теста	Тестирование по 4 разделу дисциплины в СДО MOODLE
		Уметь: оформлять технологическую документацию на разработанные технологические процессы изготовления деталей машиностроения высокой сложности Владеть: Навыками оформления технологической документации на технологические процессы изготовления деталей машиностроения высокой сложности	Практические задания выполнены качественно, оформлены в срок и в полном объеме**	Практические задания не выполнены и не оформлены	Контроль выполнения практических работ № 2. Контроль выполнения КП (см. табл. 4.2)

*) за каждый тест назначается по 1 баллу;

**) за каждое практическое и лабораторное 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	
1	2	3	4	5	6	7
ПКС-2 Способен к обеспечению	ИПКС-2.1. Анализирует технологичность конструкций деталей	Знать: нормативно-технические и руководящие документы в области технологичности	Представлен развернутый ответ на вопрос	Представлен не полный ответ на вопрос	Ответ на вопрос отсутствует	Ответ на теоретический вопрос билета

технологичности конструкции деталей машиностроения	машиностроения высокой сложности и формулирует предложения по повышению технологичности конструкций	Уметь: выявлять нетехнологичные элементы конструкций деталей машиностроения высокой сложности.	Задание решено верно	Задание решено с ошибками	Задание не решено	Решение задач билета
--	---	---	----------------------	---------------------------	-------------------	----------------------

Продолжение таблицы 5.2

1	2	3	4	5	6	7
ПКС-2 Способен к обеспечению технологичности конструкции деталей машиностроения	ИПКС 2.2. Выполняет качественную оценку технологичности конструкций деталей машиностроения высокой сложности	Знать: последовательность действий при оценке технологичности конструкций деталей машиностроения высокой сложности	Представлен развернутый ответ на вопрос	Представлен не полный ответ на вопрос	Ответ на вопрос отсутствует	Ответ на теоретический вопрос билета
		Уметь: выполнять оценку предложений по повышению технологичности, конструкции деталей применяемых при проектировании технологической оснастки	Задание решено верно	Задание решено с ошибками	Задание не решено	Решение задач билета
	ИПКС-2.3. Представляет результаты расчета основных и вспомогательных показателей количественной оценки технологичности конструкции деталей машиностроения высокой сложности	Знать: критерии качественной оценки технологичности конструкции деталей машиностроения высокой сложности	Представлен развернутый ответ на вопрос	Представлен не полный ответ на вопрос	Ответ на вопрос отсутствует	Ответ на теоретический вопрос билета
		Уметь: рассчитывать основные и вспомогательные показатели количественной оценки технологичности конструкции деталей машиностроения высокой сложности	Задание решено верно	Задание решено с ошибками	Задание не решено	Решение задач билета
	ИПКС-2.4. Формулирует предложения по изменению конструкций деталей машиностроения высокой сложности с целью повышения их технологичности	Знать: методы достижения технологичных конструктивных элементов	Представлен развернутый ответ на вопрос	Представлен не полный ответ на вопрос	Ответ на вопрос отсутствует	Ответ на теоретический вопрос билета
		Уметь: формулировать предложения по повышению технологичности конструкций	Задание решено верно	Задание решено с ошибками	Задание не решено	Решение задач билета

	ИПКС-2.5.Выполняет оценку предложений по повышению технологичности, внесенных специалистами более низкой квалификации	Знать: методы повышения технологичности конструкций деталей и сборочных единиц	Представлен развернутый ответ на вопрос	Представлен не полный ответ на вопрос	Ответ на вопрос отсутствует	Ответ на теоретический вопрос билета
		Уметь: разрабатывать предложения по повышению технологичности конструкций деталей машиностроения высокой сложности	Задание решено верно	Задание решено с ошибками	Задание не решено	Решение задач билета

Продолжение таблицы 5.2

1	2	3	4	5	6	7
ПКС-3.Способен обеспечивать качество изготовления деталей машиностроения	ИПКС-3.3. 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.	Знать: Современные достижения в области механической обработки; перспективные технологические процессы изготовления деталей машин, опыт передовых отечественных и зарубежных организаций в области прогрессивной технологии; методики проектирования производственных и технологических процессов машиностроительного производств	Представлен развернутый ответ на вопрос	Представлен не полный ответ на вопрос	Ответ на вопрос отсутствует	Ответ на теоретический вопрос билета
		Уметь: Выполнять этапы технологической подготовки производства; определять номенклатуру по типам производств; разрабатывать конструкторские	Задание решено верно	Задание решено с ошибками	Задание не решено	Решение задач билета

		документы с учетом эксплуатационных требований изделий; назначать материалы деталей и технические требования с учетом эксплуатационных характеристик и технического задания на проектирование; Выбирать схемы базирования заготовок деталей машиностроения высокой сложности. Разрабатывать маршрутные и операционные технологические процессы изготовления деталей машиностроения высокой сложности. Разрабатывать типовые, групповые технологические процессы изготовления деталей машиностроения высокой сложности. Рассчитывать погрешности обработки, припуски, промежуточные размеры, обеспечиваемые при обработке поверхностей деталей машиностроения высокой сложности				
--	--	--	--	--	--	--

Продолжение таблицы 5.2

1	2	3	4	5	6	7
ПКС-3 Способен к разработке технологических процессов изготовления деталей машиностроения	ИПКС-3.4. Оформляет технологическую документацию на технологические процессы изготовления деталей машиностроения высокой сложности	Знать: Нормативно-технические и руководящие документы по оформлению технологической документации на процессы изготовления деталей	Представлен развернутый ответ на вопрос	Представлен не полный ответ на вопрос	Ответ на вопрос отсутствует	Ответ на теоретический вопрос билета
		Уметь: оформлять технологическую документацию на разработанные технологические процессы изготовления деталей машиностроения высокой сложности	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**	
До 5 баллов	0...5 баллов	0 баллов	«неудовлетворительно»
17 баллов	6 баллов	не менее 1 балла	«удовлетворительно»
17 баллов	7...15 баллов	не менее 2 баллов	«хорошо»
21 баллов	16 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 работ, оформление отчетов по лабораторным работам;
 тестирование в СДО MOODLE по различным разделам дисциплины.

Типовые задания для практических занятий

Раздел 1. Формирование технологической системы механической обработки деталей машин

Практическая работа №1. Определение типа производства.

Цель работы: получение умений по определению типа производства деталей машиностроения высокой сложности.

Задание. Определить тип производства по коэффициентам закрепления операций и такту выпуска, (по варианту заданий).

Раздел 2. Критерии качественной оценки технологичности конструкции деталей и сборочных единиц

Практическая работа № 4 Расчет показателей технологичности разработанной конструкции детали.

Цель работы: приобрести практические навыки анализа рабочих чертежей деталей машин и разработки рекомендаций по их совершенствованию.

Задание. По разработанному чертежу детали (из выданной сборочной единицы) выполнить качественный анализ технологичности конструкции. Выполнить расчет показателей технологичности конструкции детали.

Практическая работа №12. Определение показателей технологичности сборочной единицы.

Задание. Выполнить по качественную оценку сборочного чертежа, выполнить количественную оценку технологичности, которая включает расчет и сопоставление численных значений показателей технологичности с их базовыми значениями.

Базовые показатели определяются для изделия-аналога и отражают уровень технологичности, достигнутый при изготовлении аналогичных изделий на момент проектирования.

Раздел 3. Заготовительное производство

Практическая работа №5 Выбор метода получения заготовки

Задание. По чертежу детали (выданному преподавателем) выполнить анализ выбора исходной заготовки и методов ее изготовления при различной серийности производства и в зависимости от служебного назначения деталей. Выполнить технико-экономическое обоснование выбора заготовки.

Раздел 4. Механообрабатывающее производство

Практическая работа № 7 Разработка типового технологического процесса изготовления детали

Задание. На основании чертежа детали (выданной преподавателем) написать маршрутно-операционный технологический процесс механической обработки. Предусмотреть операции для обеспечения технических требований указанных на чертеже. Назначить оборудование и технологическое оснащение операций.

Практическая работа № 8 Разработка группового технологического процесса изготовления детали

Задание. На основании чертежей группы деталей (выданной преподавателем) разработать чертеж комплексной заготовки. Составить маршрутную технологию группового технологического процесса. Написать маршрутно-операционный технологический процесс механической обработки одной (заданной преподавателем детали из группы). Назначить оборудование и технологическое оснащение операций группового технологического процесса

Практическая работа № 9 Расчет технологической размерной цепи

Задание. 1) Для предложенного преподавателем варианта задания (технологического процесса обработки детали) построить размерную схему процесса.

2) Выявить и построить размерные цепи, необходимые для определения линейных операционных размеров.

3) Выполнить расчет всех или части линейных операционных размеров, а также размеров заготовки по указанию преподавателя.

Раздел 5. Сборочное производство

Практическая работа № 13 - Обоснование назначения гладких цилиндрических соединений на чертежах сборочных единиц

Задание. Научиться обосновано, назначать посадки для подвижных и неподвижных соединений и назначать завершающий технологический процесс обработки деталей.

1) Определить среднее значение числа единиц допуска;

2) Установить предварительно квалитет, по которому изготавливаются детали соединения.

3) Определить значения предельных технологических натягов, зазоров.

4) Выбрать поля допусков деталей соединения.

5) Назначить завершающий технологический процесс обработки деталей соединения.

6) Выбрать измерительные средства для измерения деталей соединения.

7) Вычертить эскизы соединения в сборе и его деталей с простановкой размеров и полей допусков.

8) Вычертить схему полей допусков соединения.

Практическая работа № 14 - Разработка технологической схемы сборки изделия

Задание. 1) На основании сборочного чертежа станочного приспособления, заполнить спецификацию. 2) Разработать схему сборки станочного приспособления.

Типовые задания для лабораторных работ

Раздел 4. Механообрабатывающее производство

Лабораторная работа № 1 «Разработка маршрутно-операционного технологического процесса по чертежу детали»

Задание. По заданному чертежу детали составить маршрутно-операционную технологию, выполнить операционные эскизы механической обработки, указать технологические базы. Назначить металлорежущие станки. Назначить режущие инструменты. Назначить средства контроля

Лабораторная работа № 2 «Оформление комплекта технологических документов на технологический процесс механической обработки детали»

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)

Темы:

- 1) Определение основных направлений повышения эффективности ТП в условиях рыночной экономики.
- 2) Связь импорто-замещения и развития производственных процессов.
- 3) Наиболее важные инновационных мероприятий для реализации проектов изготовления деталей высокой сложности.
- 4) Взаимосвязь экологии и экономики промышленности.
- 5) Использование природных ресурсов в качестве сырья для промышленного производства.

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) Изобразите структурную схему образования потерь металла на заготовительном переделе и при механической обработке при использовании применяемых в машиностроении способов получения заготовок. Проанализируйте основные источники и величину потерь металла. Как учитывают потери металла с помощью коэффициента использования материала и других расходных коэффициентов? В качестве решения конкретного примера проанализируйте и выберите оптимальный по затратам на материал способ получения заготовки для зубчатого колеса простой и сложной конфигурации.

2) Сформулируйте закономерность зависимости способов получения заготовок от размеров программного задания. Какой из факторов является критерием при выборе способа? Объясните принципы методики выбора наиболее экономичного способа для случаев, когда известны графические зависимости и когда неизвестны.

3) Сформулируйте логику рассуждений и критерия при оценке конкурентоспособности прогрессивных заготовок. Проиллюстрируйте это с помощью приведенных примеров или взятых из своего опыта и литературных источников.

Типовые тестовые задания для текущего контроля

Раздел 1. Формирование технологической системы механической обработки деталей машин

Задание № 1

... - законченная часть технологического процесса, выполняемая на одном рабочем месте.

Раздел 2. Критерии качественной оценки технологичности конструкции деталей и сборочных единиц

Задание № 11

Количественные показатели технологичности конструкции детали это:

- £ коэффициент использования материала
- £ коэффициент шероховатости
- £ коэффициент технологической себестоимости
- £ коэффициент серийности

Раздел 3. Заготовительное производство

Задание № 18

Слой материала, удаляемый с поверхности исходной заготовки в процессе механической обработки с целью получения готовой детали называется

Раздел 4 Механообрабатывающее производство

Задание № 25

В какой последовательности определяются режимы резания при точении:

1: t , мм

2: S , мм/об

3: V , м/мин

4: n , об/мин

5: N , кВт

Раздел 5 Сборочное производство

Задание № 43

Назовите виды сборок:

£ массовая

£ узловая

£ общая

£ установочная

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

Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине: экзамен / защита курсового проекта.

Проведение промежуточной аттестации в устно-письменной форме по экзаменационным билетам. Экзаменационный билет включает два теоретических вопроса и практического задания.

Промежуточная аттестация может быть проведена по результатам накопительного рейтинга.

При дистанционной форме обучения в форме компьютерного тестирования.

Защита курсового проекта. Результаты защиты курсового проекта выставляются по пятибалльной системе оценивания («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).

Перечень вопросов к защите курсового проекта:

код и наименование компетенции	код и наименование индикаторов	Перечень вопросов
1	2	3
1 раздел.		
ПКС-3	ИПКС-3.1	1) Что является основным критерием при выборе формы организации технологического процесса? 2) Как производится расчет заданного суточного выпуска изделий 3) и расчетной суточной производительности? 4) Что такое такт производства и как он рассчитывается? 5) Как определить расчетное и принятое количество станков на данной операции при поточной и групповой форме организации техпроцесса? 6) Как определить коэффициент загрузки станка? Каковы его нормативные значения для разных типов производства? 7) Как определить цикл изготовления детали при групповой и поточной формах организации техпроцесса?
2 раздел		
ПКС -2	ИПКС 2.1, ИПКС 2.3, ИСПК-2.4; ИПКС 2.5	8) Какие требования предъявляются к технологичности конструкции детали по форме поверхностей ? 9) Конструкции каких зубчатых колес признаются технологичными ? 10) Какие существуют виды оценки технологичности ? 11) Перечислите основные показатели технологичности, установленные ГОСТ 14.201 – 83 12) Основная цель обеспечения технологичности

1	2	3
3 раздел		
ПКС-3	ИПКС-3.1 ИПКС-3.3	<p>13) Сформулируйте сущность способов получения заготовок литьем и обработкой давлением.</p> <p>14) Дайте общую характеристику литейному производству, его месту и роли в машиностроении.</p> <p>15) Изобразите литейную форму, объясните назначение ее элементов.</p> <p>16) Перечислите состав модельного комплекта. Охарактеризуйте дефекты, которые могут образовываться в отливках.</p> <p>Дайте определение понятиям: деталь, заготовка, исходная заготовка, припуск и напуск</p>
4 раздел		
ПКС-3	ИПКС-3.3 ИПКС-3.5	<p>18) В чем суть проектной и проверочной задач при расчете технологических размерных цепей?</p> <p>19) Исходя из каких условий могут определяться линейные операционные размеры?</p> <p>20) Какую информацию должна содержать размерная схема технологического процесса?</p> <p>21) В какой последовательности нужно строить операционные размерные цепи и находить операционные линейные размеры и почему?</p> <p>22) Что такое «настроечное составляющее звено» операционной размерной цепи?</p> <p>23) В какой последовательности необходимо строить технологическую операционную размерную цепь?</p> <p>24) Какие звенья размерной цепи являются уменьшающими, а какие увеличивающими?</p> <p>25) Как может быть записано уравнение замыкающего звена размерной цепи?</p> <p>26) Какие размеры непосредственно выдерживаются при обработке?</p> <p>27) Какие имеются разновидности размерных цепей и какие задачи решаются с их помощью?</p> <p>28) Основные этапы проектирования технологических операций и переходов.</p> <p>29) Правила сокращения слов при записи содержания перехода.</p> <p>30) Как обозначаются обрабатываемые поверхности?</p> <p>31) Для каких целей проектируются операционные эскизы?</p> <p>32) Что записывается в маршрутную карту при маршрутно-операционном описании техпроцесса?</p> <p>33) Что отражают служебные символы МК?</p> <p>34) Как записывается информация в МК?</p> <p>35) В какой строке указываются требования по технике безопасности или охране труда?</p>
5 раздел		
ПКС -2	ИПКС 2.2	<p>1) Перечислите основные показатели технологичности, установленные ГОСТ 14.201 - 83.</p> <p>2) Перечислите наименования дополнительных технических показателей унификации конструкции.</p> <p>3) Что понимается под технологичностью конструкции изделия?</p> <p>4) Правила обеспечения технологичности конструкции сборочных единиц?</p>
ПКС-3	ИПКС-3.1 ИПКС-3.3	<p>5) Каким требованиям должна соответствовать сборочная единица при разработке технологического процесса сборки?</p> <p>6) Что такое сборочная единица?</p> <p>7) Какие показатели технологичности рассчитываются для сборочных единиц?</p> <p>8) Какие существуют способы совершенствования исходной конструкции изделия, если она недостаточно технологична?</p>

Для контроля знаний и умений студентов по освоению ПКС-2, ПКС -3 проводится комплексная оценка, включающая:

- перечень вопросов для подготовки к экзамену;
- перечень заданий для подготовки к экзамену;
- тестирование в СДО MOODLE по различным разделам дисциплины.

Перечень вопросов для подготовки к экзамену (ПКС-2 Способен к обеспечению технологичности конструкции деталей машиностроения. ИПКС-2.1- Анализирует технологичность конструкций деталей машиностроения высокой сложности и формулирует предложения по повышению технологичности конструкций; ИПКС 2.2- Выполняет качественную оценку технологичности конструкций деталей машиностроения высокой сложности; ИПКС-2.3- Представляет результаты расчета основных и вспомогательных показателей количественной оценки технологичности конструкции деталей машиностроения высокой сложности; ИПКС-2.4. Формулирует предложения по изменению конструкций деталей машиностроения высокой сложности с целью повышения их технологичности; ИПКС-2.5-Выполняет оценку предложений по повышению технологичности, внесенных специалистами более низкой квалификации):

- 1) Оценка технологичности конструкции изделия. Показатели технологичности конструкции сборочной единицы.
- 2) Оценка технологичности конструкции изделия. Показатели технологичности конструкции детали.
- 3) Технологичность конструкции детали. Общие рекомендации для обеспечения технологичности конструкции.
- 4) Технологичные и не технологичные конструктивные элементы конструкций деталей высокой сложности.
- 5) Основные и вспомогательные показатели количественной оценки технологичности конструкции деталей машиностроения высокой сложности.

Перечень вопросов для подготовки к экзамену (ПКС-3. Способен к разработке технологических процессов изготовления деталей машиностроения; ИПКС-3.3. 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-3.4. Оформляет технологическую документацию на технологические процессы изготовления деталей машиностроения высокой сложности):

- 1) Определение годового объема выпуска. Типы производств.
- 2) Правила оформления технологических документов механической обработки.
- 3) Циклограмма сборки. Правила разработки схемы сборки.
- 4) Выбор исходной заготовки и методов ее изготовления при различной серийности производства.
- 5) Виды технологических документов на механическую обработку детали.
- 6) Обеспечение требуемой точности в процессе сборки машин, последовательность соединения деталей.
- 7) Технологическая подготовка производства, ее содержание.
- 8) Производственный процесс и его характеристика (норма времени, штучное время, трудоемкость).
- 9) Автоматизация технологического процесса сборки с использованием автоматических сборочных машин и промышленных роботов.
- 10) Порядок расчета и назначения режимов резания при многоинструментальной обработке.
- 11) Формы организации технологических процессов.
- 12) Нормирование технологических операций сборки.
- 13) Организационные формы сборки.
- 14) Элементы припуска. Факторы, влияющие на элементы припуска.
- 15) Такт выпуска в технологических процессах сборки.
- 16) Служебное назначение машины, анализ технических требований.
- 17) Методика расчета режимов резания при одноинструментальной механической обработке.
- 18) Виды технологических документов на процессы сборки машин.
- 19) Характеристики типов машиностроительных производств: единичное, серийное, массовое
- 20) Последовательность и правила проектирования групповых технологических процессов.
- 21) Методы расчета технологических размерных цепей.
- 22) Поточные методы работы, их сущность и достоинства.
- 23) Служебное назначение машины и предъявляемые к ней технические требования.
- 24) Проектирование типовых технологических процессов.

- 25) Выбор средств механизации и автоматизации технологического процесса сборки.
26) Расчет и назначение режимов резания при сверлении, развертывании и зенкерованиях.

Перечень заданий для подготовки к экзамену (ПКС-2):

Задача 1. На основании чертежа разработанного студентами-бакалаврами (выданного преподавателем) выполнить оценку предложений по повышению технологичности.

Задача 2. На основании чертежа и служебного назначения детали (выданного преподавателем) разработать предложения по повышению технологичности конструкций деталей машиностроения высокой сложности.

Задача 3. На основании сборочного чертежа (выданного преподавателем) и технических требований на эксплуатацию назначить технологичные конструктивные элементы без ущерба эксплуатационным показателям деталей сборочной единицы.

Задача 4. Рассчитывать основные показатели количественной оценки технологичности конструкции деталей машиностроения высокой сложности (на основании чертежа детали).

Задача 5. Перечислите группы и подгруппы деталей машин в соответствии с классификацией по конструктивным и технологическим признакам, принятой в технологии машиностроения. Укажите способы получения заготовок для каждой из подгрупп деталей.

Перечень заданий для подготовки к экзамену (ПКС-3)

Задача 2. Определить норму штучного времени на обработку отверстия $\varnothing 2,95$. Станок 2И135. Обработка ведется с подачей $S=0,2$ мм/об., $n=1500$ мм/об.

Задача 3. Рассчитать режимы резания для обработки наружного диаметра вала. Заготовка прутков, сталь 40Х ГОСТ 4543-71. $\varnothing 66,5h7(-0,03)$, длина обработки 28 мм. Вид оборудования назначить.

Задача 4. Сформулируйте задачи, решаемые конструктором и технологом при разработке конструкторской и технологической документации. Перечислите состав конструкторской и технологической документации.

Задача 5. Дайте характеристики способам получения машиностроительных профилей и фасонных заготовок обработкой: металлов давлением. Охарактеризуйте получаемые изделия.

Примерный тест для итогового тестирования:

Раздел 1. Формирование технологической системы механической обработки деталей машин

Задание № 2

... -часть технологической операции, выполняемая при неизменном закреплении обрабатываемой заготовки или собираемой сборочной единицы.

Раздел 2. Критерии качественной оценки технологичности конструкции деталей и сборочных единиц

Задание № 16

К какому значению должен стремиться коэффициент использования материала:

- ☐ ∞
- ☐ 10
- ☐ 1
- ☐ 0

Раздел 3. Заготовительное производство

Задание № 19

От величины общего припуска зависят:

- ☐ твердость
- ☐ коэффициент использования материала
- ☐ форма
- ☐ производительность труда
- ☐ энергозатраты

Раздел 4 Механообрабатывающее производство

Задание № 33

В зависимости от какого времени определяется время на обслуживание:

£ $T_{\text{изм}}$

£ $T_{\text{уп}}$

£ $T_{\text{уст}}$

£ $T_{\text{оп}}$

£ $T_{\text{отд}}$

Раздел 5 Сборочное производство

Задание № 44

По организации сборки подразделяется:

£ непоточную

£ поточную

£ постоянную

£ переменную

5.3. Процедура оценивания результатов обучения по дисциплине

Процедура оценивания результатов обучения по дисциплине «Проектирование контрольно-измерительных средств» 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, ПКС-3, формируемых в рамках дисциплины, приводится процедура оценки результатов обучения (табл. 5.4).

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»	
1	2	3	4	5	6
ПКС -2; ИПКС-2.1;					
Знать: нормативно-технические и руководящие документы в области технологичности; -последовательность действий при оценке технологичности конструкций деталей машиностроения высокой сложности; - критерии качественной оценки технологичности конструкции деталей машиностроения высокой сложности; - методы достижения технологичных конструктивных элементов; - методы повышения технологичности конструкций деталей и сборочных единиц	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	Участие в обсуждении дискуссионных материалов на лекциях Тестирование Промежуточная аттестация
Уметь: выявлять нетехнологичные элементы конструкций деталей машиностроения высокой сложности; -выполнять оценку предложений по повышению технологичности, конструкции деталей применяемых при проектировании технологической оснастки; -рассчитывать основные и вспомогательные показатели количественной оценки технологичности конструкции деталей машиностроения высокой сложности; - формулировать предложения по повышению технологичности конструкций; - разрабатывать предложения по повышению технологичности конструкций деталей машиностроения высокой сложности.	Не демонстрирует умения	Не уверенно демонстрирует умения	Достаточно уверенно демонстрирует умения	Отлично демонстрирует умения	Выполнение ПЗ Отчет СР и защита КП.
Владеть: навыками выполнения анализа технологичности конструкций деталей машиностроения высокой сложности; - навыками качественной оценки критериев технологичности конструкции деталей машиностроения высокой сложности; - навыками количественной оценки технологичности конструкций деталей машиностроения высокой сложности; - навыками назначения технологичных конструктивных элементов без ущерба эксплуатационным показателям деталей сборочных единиц; - навыками по внесению предложений по изменению конструкций деталей машиностроения высокой сложности с целью повышения их технологичности.	Не демонстрирует навыки	Не уверенно демонстрирует навыки	Достаточно уверенно демонстрирует навыки	Отлично демонстрирует самостоятельные навыки	Выполнение ПЗ. Отчет СР и защита КП.
ПКС-3; ИПКС-3.3					
Знать: Современные достижения в области механической обработки; перспективные технологические процессы изготовления деталей машин, опыт передовых отечественных и зарубежных организаций в области прогрессивной технологии; методики проектирования производственных и технологических процессов машиностроительного производств	Отсутствие усвоения знаний	Недостаточно уверенно понимает и может объяснять полученные знания	На достаточно высоком уровне понимает и может объяснять полученные	Отлично понимает и может объяснять полученные знания, демонстрирует самостоятельную познавательную	Участие в обсуждении дискуссионных материалов на лекциях. Тестирование.

			знания	деятельность	Промежуточная аттестация
--	--	--	--------	--------------	--------------------------

Продолжение таблицы 5.4

1	2	3	4	5	6
Уметь: Выполнять этапы технологической подготовки производства; -определять номенклатуру по типам производств; -разрабатывать конструкторские документы с учетом эксплуатационных требований изделий; - назначать материалы деталей и технические требования с учетом эксплуатационных характеристик и технического задания на проектирование; Выбирать схемы базирования заготовок деталей машиностроения высокой сложности. Разрабатывать маршрутные и операционные технологические процессы изготовления деталей машиностроения высокой сложности. Разрабатывать типовые, групповые технологические процессы изготовления деталей машиностроения высокой сложности. Рассчитывать погрешности обработки, припуски, промежуточные размеры, обеспечиваемые при обработке поверхностей деталей машиностроения высокой сложности	Не демонстрирует умения	Не уверенно демонстрирует умения	Достаточно уверенно демонстрирует умения	Отлично демонстрирует умения	Выполнение ПЗ Отчет и защита СР. Выполнение КП.
Владеть: Навыками разработки чертежей заготовок, деталей машин; составления схем сборки; выбора схем базирования и закрепления заготовок деталей машиностроения высокой сложности; разработки единичных, типовых технологических процессов деталей машиностроения высокой сложности; выполнения расчетов точности обработки при проектировании операций изготовления деталей машиностроения высокой сложности; выбора технологического оборудования, стандартных инструментов, стандартных приспособлений, контрольно-измерительной оснастки, необходимой для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности; установления значений припусков, промежуточных размеров, обеспечиваемых при обработке поверхностей деталей машиностроения высокой сложности; контролировать состояние правильности эксплуатации станков с ЧПУ и вносить изменения для корректировки для правильности эксплуатации технологического оборудования и оснащения; контролировать допуски форм и расположения элементов конструкций технологического оборудования и оснащения.	Не демонстрирует навыки	Не уверенно демонстрирует навыки	Достаточно уверенно демонстрирует навыки	Отлично демонстрирует самостоятельные навыки	Выполнение ЛБ Отчет и защита СР. Выполнение КП.
ПКС-3 ; ИПКС-3.4.					
Знать: Нормативно-технические и руководящие документы по оформлению	Отсутствие усвоения знаний	Недостаточно уверенно понимает	На достаточно высоком	Отлично понимает и может объяснять	Тестирование Промежуточн

технологической документации на процессы изготовления деталей		и может объяснять полученные знания	уровне понимает и может объяснять полученные знания	полученные знания	ая аттестация
---	--	-------------------------------------	---	-------------------	---------------

Продолжение таблицы 5.4

1	2	3	4	5	6
Уметь: оформлять технологическую документацию на разработанные технологические процессы изготовления деталей машиностроения высокой сложности	Не демонстрирует умения	Не уверенно демонстрирует умения	Достаточно уверенно демонстрирует умения	Отлично демонстрирует умения	Выполнение ПЗ Отчет и защита СР.
Владеть: Навыками оформление технологической документации на технологические процессы изготовления деталей машиностроения высокой сложности	Не демонстрирует навыки	Не уверенно демонстрирует навыки	Достаточно уверенно демонстрирует навыки	Отлично демонстрирует самостоятельные навыки	Выполнение ПЗ. Отчет и защита СР. Выполнение КП

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Основная литература

6.1.1 .Схиртладзе А.Г. Пучков В.П., Прис Н.М. Проектирование технологических процессов в машиностроении. Учебное пособие. Допущено УМО АМ - Старый Оскол: ТНТ, 2011 - 408 с. -80шт.

6.1.2 Соколов, В. П. Основы технологии производства. Заготовительное производство. Обработка резанием : учебное пособие / В. П. Соколов, В. В. Васильева. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2017. — 120 с. — ISBN 978-5-7937-1478-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102455.html> (дата обращения: 07.12.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/102455>

6.1.3 Основы технологического проектирования в машиностроении : учебное пособие / Т. А. Дуюн, И. В. Шрубченко, А. В. Хуртасенко [и др.]. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2013. — 268 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/49718.html> (дата обращения: 07.12.2021). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

6.2 Дополнительная литература

6.2.1. Разработка технологии сборки изделия и технологической документации на его изготовление : лабораторный практикум / составители Ю. И. Кургузов. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. — 116 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/91791.html> (дата обращения: 07.12.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

6.2.2. 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.

6.2.3. 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.

6.2.4. Шустов М.А. Методические основы инженерно-технического творчества [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Шустов М.А.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский политехнический университет, 2013.— 140 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34679>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

6.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

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

6.3.2 Методические рекомендации для практических работ по освоению дисциплины ««Производственные и технологические процессы в машиностроении»». Рекомендованы заседанием кафедры «Технология машиностроения» АПИ НГТУ, протокол № 5 от 20.04.2021г.

6.3.3 Методические рекомендации для лабораторных работ по освоению дисциплины ««Производственные и технологические процессы в машиностроении»». Рекомендованы заседанием кафедры «Технология машиностроения» АПИ НГТУ, протокол № 5 от 20.04.2021г.

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 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.

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>.

7.1.3 <https://sdo.api.nntu.ru>

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

Не предусмотрено

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 «Производственные и технологические процессы в машиностроении», 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
607227, Нижегородская область, г. Арзамас, ул. Калинина, д.19, пом.№1 №120	1. Доска меловая; 2. 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 «Производственные и технологические процессы в машиностроении» 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 практически, лабораторных 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, лабораторных 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, курсовым проектом, 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, onlain консультации по выполнению КП, в режиме видеоконференции.

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 «Производственные и технологические процессы в машиностроении». 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 «Производственные и технологические процессы в машиностроении».

10.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах

Подготовку к каждой лабораторной работе студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом и подлежит защите у преподавателя.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

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 материала 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 «Производственные и технологические процессы в машиностроении». 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, выполнение разделов КП, 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:

- критического анализа конструкторских решений;
- анализа технологичности конструкции изделий и их деталей;
- разработка технологии сборки изделий;
- проектирования рабочих чертежей деталей на основе их служебного назначения;
- анализ методов и способов получения заготовок для деталей;

- разработки маршрутно-операционных технологических процессов на 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;
- поиска научно-технических достижений для перспективных технологий.

Примерные темы курсовых проектов:

1. Разработка технологического процесса изготовления детали «(название детали)» с применением многоцелевых станков.
2. Разработка технологического процесса изготовления детали (название детали) в условиях крупносерийного производства.
3. Разработка типового технологического процесса изготовления детали (название детали).
4. Разработка перспективного технологического процесса изготовления детали (название детали).
5. Проектирование технологического процесса изготовления детали (название детали) с целью обеспечения точности.
6. Проектирование технологического процесса изготовления детали (название детали) с целью обеспечения высокой производительности.
7. Проектирование технологического процесса изготовления детали (название детали) с целью обеспечения эксплуатационных характеристик.
8. Разработка группового технологического процесса для деталей типа (название детали).
9. Разработка конструкторско-технологических решений при проектировании (название изделия).

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 еженедельно 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. Конструкторско -технологическая часть (не более 20 страниц).

3. Научно-исследовательская часть (не более 3 страниц).

Заключение (не более 1 страницы).

Список литературы.

Список ГОСТов.

Приложение - Комплект технологических документов.

Приложение - Спецификация

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 сборочный чертеж приспособления (прибора, устройства) и его схему сборки, чертеж детали, чертеж заготовки, чертеж по научно-исследовательской части.

В чертеже к научной части могут быть представлены таблицы, графики, схемы, устройства и т.п., демонстрирующие выводы соответствующего раздела.

Методические указания по подготовке и оформлению к курсовому проекту по дисциплине «Производственные и технологические процессы в машиностроении» для магистров, обучающихся по направлению подготовки 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительного производства». Арзамас: АПИ НГТУ, 2021. – 14 с., составитель: Рябикина Т.В. (протокол № 5 от 20 апреля 2021). Размещено в локальной сети Арзамасского политехнического института (филиала) НГТУ им. Р.Е. Алексеева.

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, недочеты или несущественные неточности при изложении материала;

Оценка 3 («удовлетворительно») ставится при условиях: представленный на защиту курсовой проект в целом удовлетворяет требованиям, предъявляемым 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. Методические рекомендации по организации аудиторной работы. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес:

https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/metod_rekom_auditorii.PDF.

2. Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес:

https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/metod_rekom_srs.PDF.

3. Учебное пособие «Проведение занятий с применением интерактивных форм и методов обучения», Ермакова Т.И., Ивашкин Е.Г., 2013 г. Электронный адрес:

https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/provedenie-zanyatij-s-primeneniem-interakt.pdf.

4. Учебное пособие «Организация аудиторной работы в образовательных организациях высшего образования», Ивашкин Е.Г., Жукова Л.П., 2014 г. Электронный адрес:

https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/organizaciya-auditornoj-raboty.pdf.

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины
на 20____/20____ уч. г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

« ____ » _____ 20____ г. Глебов В.В.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1)

2)

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений на данный учебный
год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол от _____ № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (ФИО)

Утверждено УМК АПИ НГТУ, протокол от _____ № _____

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

Согласовано:

Начальник УО _____ Мельникова О.Ю.
(подпись)

(в случае, если изменения касаются литературы):

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