

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Лысьвенский филиал
федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
«Пермский национальный исследовательский
политехнический университет»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 01 » _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: _____ Технология машиностроения _____
(наименование)

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

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

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

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

Направленность: Цифровая экономика и управление на предприятиях машино-
строения _____
(наименование образовательной программы)

Доцент с обязанностями
зав.кафедрой ТД,
канд.техн.наук

Т.О. Сошина

Доцент с обязанностями
зав.кафедрой ОНД,
канд.пед.наук

Е.Н. Хаматнурова

Согласовано

Начальник УМУ
канд.техн.наук, доцент

Д.С. Репецкий

Начальник
учебно-методического отдела
ЛФ ПНИПУ

Т.В. Пашкина

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

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

Задачи учебной дисциплины:

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

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

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

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-4.1	ИД-1 ПК-4.1	Знать теоретические	Знает порядок подго-	Теоретические

		основы и закономерности технологии машиностроения, методы обработки деталей машин, общие сведения о металлорежущих станках, принципы формирования параметров назначения машиностроительной продукции	товки предложений по инвестиционным проектам для предприятий машиностроения в соответствии с критериями их рыночной привлекательности	вопросы к диф.зачету
	ИД-2 ПК-4.1	Уметь разрабатывать технологический процесс механической обработки, оценивать показатели назначения, машиностроительной продукции, нормировать операции механической обработки деталей машин	Умеет формировать производственный план, прогноз доходов и расходов и выполнять бюджетирование в рамках инвестиционного проектирования на предприятиях машиностроения	Отчёт по практическим занятиям. Практические задания к диф.зачету
	ИД-3 ПК-4.1	Владеть навыком выбора станков для операций механической обработки деталей машин, определения геометрических параметров режущего инструмента для выполнения операций механической обработки, формирования показателей назначения машиностроительной продукции при проектировании и производстве изделий	Владеет навыками построения финансовой модели инвестиционного проекта и определения потребности в кредитных ресурсах для его выполнения с учетом отраслевых особенностей хозяйственной деятельности в машиностроении	Отчёт по практическим занятиям. Практические задания к диф.зачету

3. Объем и виды учебной работы очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		6
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	54	54
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:		
- лекции (Л)	18	18
- лабораторные работы (ЛР)		
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	32	32
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4
- контрольная работа		
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	90	90
2. Промежуточная аттестация		
Экзамен		
Дифференцированный зачет	+	+
Зачет		
Курсовой проект (КП)		
Курсовая работа (КР)		
Общая трудоемкость дисциплины	144	144

4. Содержание дисциплины очная форма обучения

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
6-й семестр				
Типы и объекты производства	6	0	12	18
Тема 1. Объекты машиностроительного производства. Объект производства, изделие в производстве, технологические требования к конечному изделию, деталям, узлам, комплектам. Тема 2. Типы производства. Типы производства: признаки и характеристика единичного, серийного, массового производства. Технология изготовления корпусных деталей. Тема 3. Теоретические основы и закономерности технологии машиностроения. Виды поверхностей деталей машин. Классификация поверхностей детали при ее обработке. Износ металлорежущего инструмента. Смазочно-охлаждающие технологические средства. Классификация, области применения, эффективность. Способы подачи СОТЖ.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	4	0	8	
Методы обработки деталей машин	4	0	8	24
<p>Тема 4. Основные сведения из теории резания металлов. Схема резания: главное движение и движение подачи. Конструкции токарного резца. Элементы режимов резания: определения скорости резания; подача, глубина резания ширина и толщина среза. Схема деформирования при резании, стружкообразование. Понятие о силах резания. Схема резания, схема сил возникающих при резании. Составляющие силы резания R_x; R_y; R_z. Понятие базы и базирование: Правило 6-и точек. Установка (базирование и закрепление заготовки).</p> <p>Тема 5. Тепловые методы обработки деталей Понятие о тепловых процессах при резании. Баланс тепла при резании. Факторы, оказывающие влияние на количество тепла, выделяющегося при резании. Влияние тепла на процесс резания.</p> <p>Тема 6. Принципы формирования показателей назначения машиностроительной продукции Нормативно-техническая документация в системе технологической подготовки производства. Формирование показателей назначения: функциональные требования и функциональные свойства продукции. Пример конструкторского расчёта по обеспечению гарантированного запаса работоспособности машиностроительной продукции по функциональным показателям качества.</p>				
Принципы разработки технологических процессов изготовления деталей машин	6	0	8	20
<p>Тема 7. Принципы технологичности продукции. Состав показателей технологичности. Требования к технологичности конструкции машины и её составных частей. Показатели стандартизации и унификации</p> <p>Тема 8. Современные методы проектирования и производства изделий. Принцип модульного проектирования. Пути совершенствования технологии изготовления продукции. Управление качеством продукции при проектировании и производстве.</p> <p>Тема 9. Принципы надежности продукции Физическая и социальная надёжность продукции. Основные понятия и показатели в области надёжности. Методы расчёта показателей надёжности: нормирование требований к надёжности, организация работ по обеспечению надёжности продукции по стадиям жизненного цикла. Оценка надёжности технологических систем.</p>				
Методы разработки и оценки технологических процессов механической обработки	2	0	4	28

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

Тематика примерных практических занятий

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

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее наме-

чает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем; отработка у обучающихся навыков взаимодействия в составе коллектива; закрепление основ теоретических знаний.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1.	Проектирование технологических процессов машиностроительных производств [Текст] : учебник / В.А. Тимирязев, А.Г. Схиртладзе, Н.П. Солнышкин и др. - СПб. : Лань, 2014. - 384 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература).	5
2.	Ярушин, С. Г. Технологические процессы в машиностроении : учебник для бакалавров / С.Г. Ярушин. - М. :Юрайт, 2016. - 564 с. - (Бакалавр. Базовый курс).	5
3.	Ярушин, С. Г. Технологические процессы в машиностроении : учебник для бакалавров / С.Г. Ярушин. - М. :Юрайт, 2011. - 564 с. - (Бакалавр).	20
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1.	Технология машиностроения: учеб. для вузов: в 2 т. Т. 1. Основы технологии машиностроения / В.М. Бурцев, А.С. Васильев, А.М. Дальский; под ред. А.М. Дальского. - 2-е изд., стер. - М.: МГТУ им. Баумана, 2001. - 564 с.: ил.	
2.	Технология машиностроения: учеб. для вузов: в 2 т. Т. 2. Производство машин / В.М. Бурцев, А.С. Васильев, О.М. Деев; под ред. Г.Н. Мельникова. - 2-е изд., стер. - М.: МГТУ им. Баумана, 2001. - 640 с.: ил.	

3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		
9.		
2.2. Периодические издания		
1.	Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. Серия Машиностроение: научно-теоретический и прикладной журнал/Издатель МГТУ им. Н.Э. Баумана. – Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2013-2017 гг.	
2.	Технология машиностроения: обзорно-аналитический, научно-технический и производственный журнал/ Учредитель ИЦ «Технология машиностроения». – Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2016-2021 гг.	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная литература	Проектирование технологических процессов машиностроительных производств : учебник / В. А. Тимирязев, А. Г. Схиртладзе, Н. П. Солнышкин, С. И. Дмитриев. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 384 с.	https://e.lanbook.com/book/168684	сеть Интернет/ авторизованный
Основная литература	Ковшов, А. Н. Технология машиностроения : учебник / А. Н. Ковшов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 320 с.	https://e.lanbook.com/book/212438	сеть Интернет/ авторизованный
Дополнительная литература	Зубарев, Ю. М. Технология автоматизированного машиностроения. Проектирование и разработка технологических процессов : учебное пособие / Ю. М. Зубарев, А. В. Приемывшев, В. Г. Юрьев. —	https://e.lanbook.com/book/143245	сеть Интернет/ авторизованный

	Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 312 с.		
Дополнительная литература	Сысоев, С. К. Технология машиностроения. Проектирование технологических процессов : учебное пособие для вузов / С. К. Сысоев, А. С. Сысоев, В. А. Левко. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 352 с.	https://e.lanbook.com/book/201644	сеть Интернет/ авторизованный
Периодические издания	Вестник ПНИПУ. Машиностроение, материаловедение: научный рецензируемый журнал. — Архив номеров 2010-2022 гг.	http://vestnik.pstu.ru/m/about/inf/	сеть Интернет/ авторизованный
Периодические издания	Вестник машиностроения: научно-технический и производственный журнал. — Архив номеров 2007-2018гг	http://www.mashin.ru/eshop/journals/vestnik_mashinostroeniya/	сеть Интернет/ авторизованный

6.3. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование БД	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университет	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	http://e.lanbook.ru/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/

6.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	ОС Windows 10 (Подписка Azure Tools for Teaching)
Офисные приложения	Программный комплекс – Microsoft Office (Академическая лицензия) Компас 3D v 19 с библиотеками Машиностроительная и Электрик САПР ТП Вертикаль

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекции	рабочее место преподавателя	1
	доска аудиторная для написания мелом	1
	проектор	1
	экран настенный	1

	компьютер	1
Практические занятия	Учебная лаборатория информационных технологий и станков с ЧПУ:	
	доска аудиторная для написания мелом	1
	рабочее место преподавателя	1
	проектор	1
	настенный экран	1
	компьютер	1

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

3. Объем и виды учебной работы очно-заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра 8
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	32	32
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:		
- лекции (Л)	12	12
- лабораторные работы (ЛР)		
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	16	16
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4
- контрольная работа		
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	112	112
2. Промежуточная аттестация		
Экзамен		
Дифференцированный зачет		
Зачет	+	+
Курсовой проект (КП)		
Курсовая работа (КР)		
Общая трудоемкость дисциплины	144	144

4. Содержание дисциплины очно-заочная форма обучения

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
8-й семестр				
Типы и объекты производства	4	0	6	22
Тема 1. Объекты машиностроительного производства. Объект производства, изделие в производстве, технологические требования к конечному изделию, деталям, узлам, комплектам. Тема 2. Типы производства. Типы производства: признаки и характеристика единичного, серийного, массового производства. Технология изготовления корпусных деталей. Тема 3. Теоретические основы и закономерности технологии машиностроения. Виды поверхностей деталей машин. Классификация поверхностей детали при ее обработке. Износ металлорежущего инструмента. Смазочноохлаждающие технологические средства. Классификация, области применения, эффективность. Способы подачи СОТЖ.				
Методы обработки деталей машин	2	0	4	30

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
<p>Тема 4. Основные сведения из теории резания металлов. Схема резания: главное движение и движенье подачи. Конструкции токарного резца. Элементы режимов резания: определения скорости резания; подача, глубина резания ширина и толщина среза. Схема деформирования при резании, стружкообразование. Понятие о силах резания. Схема резания, схема сил возникающих при резании. Составляющие силы резания R_x; R_y; R_z. Понятие базы и базирование: Правило 6-и точек. Установка (базирование и закрепление заготовки).</p> <p>Тема 5. Тепловые методы обработки деталей Понятие о тепловых процессах при резании. Баланс тепла при резании. Факторы, оказывающие влияние на количество тепла, выделяющегося при резании. Влияние тепла на процесс резания.</p> <p>Тема 6. Принципы формирования показателей назначения машиностроительной продукции Нормативно-техническая документация в системе технологической подготовки производства. Формирование показателей назначения: функциональные требования и функциональные свойства продукции. Пример конструкторского расчёта по обеспечению гарантированного запаса работоспособности машиностроительной продукции по функциональным показателям качества.</p>				
Принципы разработки технологических процессов изготовления деталей машин	4	0	4	26
<p>Тема 7. Принципы технологичности продукции. Состав показателей технологичности. Требования к технологичности конструкции машины и её составных частей. Показатели стандартизации и унификации</p> <p>Тема 8. Современные методы проектирования и производства изделий. Принцип модульного проектирования. Пути совершенствования технологии изготовления продукции. Управление качеством продукции при проектировании и производстве.</p> <p>Тема 9. Принципы надежности продукции Физическая и социальная надёжность продукции. Основные понятия и показатели в области надёжности. Методы расчёта показателей надёжности: нормирование требований к надёжности, организация работ по обеспечению надёжности продукции по стадиям жизненного цикла. Оценка надёжности технологических систем.</p>				
Методы разработки и оценки технологических процессов механической обработки	2	0	2	34
Тема 10. Основные сведения по разработке техноло-				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
гического процесса механической обработки Припуски на механическую обработку Основные методы обработки элементарных поверхностей. Обработка цилиндрических внутренних и наружных, плоских, фасонных. Нетрадиционные методы обработки; электроэрозионная обработка, обработка ППД. Тема 11. Основные сведения о металлорежущих станках Классификация станков (по ЭНИМС): токарные, сверлильные, фрезерные, шлифовальные, универсальные, специальные. Основные узлы металлорежущих станков, их назначение. Основные виды металлорежущих станков. Нормирование операций механической обработки деталей машин.				
ИТОГО по 8-му семестру	12	0	16	112
ИТОГО по дисциплине	12	0	16	112

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1.	Оценка технико-экономических параметров технологических схем сборки
2.	Нормирование операций механической обработки деталей машин
3.	Анализ величины силы резания, значения температур резания, размеров припусков на механическую обработку
4.	Разработка технологического процесса механической обработки деталей машин
5.	Оценка показателей назначения машиностроительной продукции
6.	Оценка технологичности продукции
7.	Оценка надежности продукции
8.	Выбор станков для операций механической обработки деталей машин