

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 12 » апреля 20 23 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Технология машиностроения
(наименование)

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

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

Общая трудоёмкость: 180 (5)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 27.05.01 Специальные организационно-технические системы
(код и наименование направления)

Направленность: Информационные технологии и программное обеспечение в специальных организационно-технических системах
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель учебной дисциплины — ознакомление с концептуальными основами технологии как современной науки о производстве, его характерных процессах и их взаимных внутренних связях; формирование технического мышления на основе знания особенностей производства машин; подготовка к освоению последующих технологических дисциплин

Задачи учебной дисциплины:

- изучение основных положений технологии машиностроения и особенностей машиностроительного производства;

- изучение организационных форм и типов производства, структуры технологических процессов и правил их построения, показателей технологичности изделий и эффективности технологических процессов;

- изучение правил и последовательности расчета технологических процессов на точность, расчета припусков на обработку, норм времени;

- формирование умения осуществлять на практике разработку маршрута технологического процесса и содержания операций;

- формирование умения практического расчета припуска на обработку и распределения его по операциям;

- формирование умения выявлять взаимосвязи процессов изготовления деталей машин с организационной формой производства и его основными параметрами;

- формирование навыков применять технологические методики расчетов как самостоятельный инструмент в ходе проектирования техпроцессов обработки или сборки;

- формирование навыков определения ожидаемой точности обработки на имеющемся оборудовании и нахождения современных технических путей ее повышения;

- формирование навыков проведения технологического контроля чертежей и формулирования на его основании способов базирования и последовательности обработки деталей.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- Теоретические основы технологии машиностроения как науки о производстве;
- Процессы, имеющие место на производстве и их взаимные внутренние связи;
- Технологические процессы как основная часть производства;
- Методы различных технологических расчетов, применяемых на производстве;
- Элементы припусков и нормативов времени;
- Физические процессы, происходящие в материале при резании и их влияние на качество поверхностного слоя;
- Факторы, влияющие на точность обработки и методы их расчета.

1.3. Входные требования

Физика, Материаловедение

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
-------------	-------------------	---	--	-----------------

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-1	ИД-1ПК-1	Знает основные положения и содержание нормативной документации обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах машиностроительных предприятий.	Знает основы теории автоматического управления, принятия решений, методов моделирования.	Экзамен
ПК-1	ИД-2ПК-1	Умеет применять методики контроля и обеспечения производственной и экологической безопасности на основе нормативно-технической документации.	Умеет анализировать действующие методики проведения экспериментов и обработки результатов с применением современных информационных технологий и технических средств	Отчёт по практическом у занятию
ПК-1	ИД-3ПК-1	Владеет опытом внедрения методики контроля и обеспечения производственной и экологической безопасности.	Владеет навыками построения и исследования моделей, выполнения экспериментов, обработки полученных результатов	Отчёт по практическом у занятию

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		8	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	60	60	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	28	28	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	28	28	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	84	84	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	180	180	

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
8-й семестр				
Производство и техпроцесс. Типы производства. Технологичность изделий	6	0	6	20
Тема 1. Производственный и технологический процессы и их структура. Производственный процесс и его элементы. Структура машиностроительного завода. Технологический процесс и его структура. Операция и ее элементы. Типы производства и их характеристики. Тема 2. Принципы построения производственного процесса изготовления машины. Основные принципы организации производства. Организационные формы и виды производственного процесса. Поточное и непоточное производство. Единичное, серийное и массовое производство. Технологическая классификация оборудования. Тема 3. Технологичность изделий. Технологичность - свойство конструкции. Методы оценки технологичности. Стандарты ЕСТД и отраслевые по отработке изделий на технологичность. Пути повышения технологичности конструкций. Тема 4. Закономерности и связи, проявляющиеся в процессе проектирования и создания машины. Машина, как объект производства. Специфика производства разных видов машин. Пути повышения технологичности машины.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Теория и расчет точности при мехобработке	8	0	8	22
Тема 5. Качество производства. Точность. Понятие о производственных погрешностях. Оценка точности на производстве. Тема 6. Теория базирования и теория размерных цепей, как средство достижения качества изделия. Базы и их классификация. Правило 6-и точек. Основные принципы выбора баз. Принцип совмещения баз. Принцип единства баз. Смена баз. Погрешности базирования и их расчет. Тема 7. Погрешности, возникающие при обработке деталей на станках. Погрешности, связанные с неточностью схемы обработки и неточностью оборудования. Погрешности, связанные с неточностью режущего инструмента и его износом. Методы получения размеров деталей. Погрешности установки режущего инструмента и погрешности настройки. Погрешности, вызываемые упругими деформациями системы СПИД. Погрешности от температурных деформаций. Погрешности измерения. Погрешности от вибраций. Определение суммарной погрешности обработки. Тема 8. Исследование точности техпроцессов. Статистические методы исследования точности обработки. Метод кривых распределения. Метод точечных диаграмм. Принцип настройки техпроцессов. Контроль их устойчивости. Практическое применение законов распределения размеров для анализа точности обработки.				
Качество поверхности и расчет припусков	6	0	6	20
Тема 9. Качество поверхности. Понятие о качестве поверхности. Шероховатость поверхности. Характеристики поверхностного слоя и его влияние на эксплуатационные свойства изделий. Методы упрочнения поверхностного слоя. Тема 10. Выбор заготовок. Расчет припусков на обработку. Выбор оптимального метода получения заготовки. Понятие припуска. Методы расчета припусков. Составляющие припуска и их расчет. Расчетно-статистический и расчетно-аналитический методы определения припусков.				
Проектирование технологических процессов	8	0	8	22
Тема 11. Метод разработки технологического процесса изготовления машины, обеспечивающий достижение её качества, требуемую производительность и экономическую эффективность. Исходные данные для разработки технологического процесса. Общие положения и				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
задачи проектирования. Работа над схемой техпроцесса. Место термообработки и испытаний на прочность в техпроцессе. Выбор оборудования, оснастки и инструмента. Тема 12. Типизация техпроцессов. Типовые и групповые техпроцессы. Их сравнительные характеристики. Использование типизации на производстве. Тема 13. Разработка технологического процесса изготовления деталей. Эффективность разработанных техпроцессов. Механизация и автоматизация. Технологическая документация. Технологическая себестоимость и пути ее снижения. Производительность труда. Повышение производительности. Механизация и автоматизация технологических процессов. Основные стандарты ЕСТПП и ЕСТД.				
ИТОГО по 8-му семестру	28	0	28	84
ИТОГО по дисциплине	28	0	28	84

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Определение типа производства
2	Выбор формы организации технологического процесса
3	Определение количественных показателей и уровня технологичности конструкций
4	Расчет погрешностей базирования
5	Расчет производственных погрешностей аналитическим методом
6	Расчет припусков на механическую обработку
7	Определение последовательности обработки, обеспечивающей требуемое качество поверхности

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

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

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

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Технология машиностроения. Основы технологии машиностроения / Бурцев В. М., Васильев А. С., Гемба И. Н., Дальский А. М. Москва : Изд-во МГТУ, 2011. 479 с. 30,0 усл. печ. л.	12
2	Технология машиностроения. Основы технологии машиностроения / Бурцев В. М., Васильев Александр Сергеевич, Дальский А. М., Деев О. М. Москва : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2001. 563 с.	73
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		

1	Безъязычный В. Ф. Основы технологии машиностроения : учебник для вузов / В. Ф. Безъязычный. - Москва: Инновационное машиностроение, 2020.	3
2	Колесов И. М. Основы технологии машиностроения : учебник для вузов / И. М. Колесов. - Москва: Высш. шк., 2001.	42
3	Основы технологии машиностроения. - М.: Высш. шк., 2008. - (Технология машиностроения : учебное пособие для вузов : в 2 кн.; Кн. 1).	15
2.2. Периодические издания		
	Не используется	
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)
Дополнительная литература	Ямников А. С. Основы технологии машиностроения : учебник для вузов / Ямников А. С., Маликов А. А. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2020	http://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-14833	сеть Интернет; авторизованный доступ

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

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Adobe Acrobat Reader DC. бесплатное ПО просмотра PDF
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017

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

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/
База данных компании EBSCO	https://www.ebsco.com/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекция	Проектор	1
Практическое занятие	Персональный компьютер	12

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«Пермский национальный исследовательский политехнический
университет»**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
«Технология машиностроения»
Приложение к рабочей программе дисциплины

Специальность:	27.05.01 Специальные организационно-технические системы
Специализация образовательной программы:	Программное обеспечение и информационные технологии в специальных организационно-технических системах
Квалификация выпускника:	Специалист
Выпускающая кафедра:	Автоматика и телемеханика
Форма обучения:	Очная
Курс: 4	Семестр: 8
Трудоёмкость:	
Кредитов по рабочему учебному плану:	5 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	180 ч.
Форма промежуточной аттестации:	
Экзамен:	8 семестр

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (8-го семестра учебного плана) и разбито на 4 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены аудиторские лекционные и практические занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по практическим занятиям и экзамена. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля				
	Текущий		Рубежный		Итоговый Экзамен
	С	ТО	ПЗ	ОЛР Т/К	
Усвоенные знания					
З.1 Знает основные положения и содержание нормативной документации обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах машиностроительных предприятий.		ТО1			ТВ
Освоенные умения					
У.1 Умеет применять методики контроля и обеспечения производственной и экологической безопасности на основе нормативно-технической документации.			ОП31 ОП32 ОП33		ПЗ
Приобретенные владения					
В.1 Владеет опытом внедрения методики контроля и обеспечения производственной и экологической безопасности.				ОП34 ОП35 ОП36 ОП37	

С – собеседование по теме; *ТО* – коллоквиум (теоретический опрос); *КЗ* – кейс-задача (индивидуальное задание); *ОПЗ* – отчет по практическому занятию; *Т/КР* – рубежное тестирование (контрольная работа); *ТВ* – теоретический вопрос; *ПЗ* – практическое задание; *КЗ* – комплексное задание дифференцированного зачета.

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде экзамена, проводимая с учётом результатов текущего и рубежного контроля.

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

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;
- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;
- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланочного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по лабораторным работам, рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;
- контроль остаточных знаний.

2.1. Текущий контроль усвоения материала

Текущий контроль усвоения материала в форме собеседования или выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.2. Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) проводится в форме защиты отчетов по практическим занятиям и рубежных контрольных работ (после проведения практических занятий).

2.2.1. Защита отчетов по практическим занятиям

Всего запланировано 7 практических занятий. Типовые темы практических занятий приведены в РПД.

Защита отчета по практическому занятию проводится индивидуально каждым студентом. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.2.2. Рубежная контрольная работа

Всего запланировано 2 рубежные контрольные работы (КР) после освоения студентами учебных модулей дисциплины и проведения практических занятий.

Типовые задания КР1:

1. Технологический процесс и его структура.
2. Организационные формы и виды производственного процесса.

Типовые задания КР2:

1. Погрешности.
2. Качество обработки деталей.

Типовые шкала и критерии оценки результатов рубежной контрольной работы приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех лабораторных работ и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

Промежуточная аттестация, согласно РПД, проводится в виде экзамена по дисциплине устно по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний и практические задания (ПЗ) для проверки освоенных умений всех заявленных компетенций.

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

2.3.1. Типовые вопросы и задания для экзамена по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Производственный и технологический процессы и их структура.
2. Структура машиностроительного завода.
3. Технологический процесс и его структура.
4. Операция и ее элементы.
5. Типы производства и их характеристики.
6. Основные принципы организации производства.
7. Поточное и непоточное производство.
8. Единичное, серийное и массовое производство.
9. Методы оценки технологичности.
10. Стандарты ЕСТД и отраслевые по отработке изделий на технологичность.
11. Машина, как объект производства.
12. Пути повышения технологичности машины.

Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений:

1. Определение количественных показателей и уровня технологичности конструкций.
2. Расчет погрешностей базирования.
3. Расчет производственных погрешностей аналитическим методом.

4. Расчет припусков на механическую обработку

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций

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

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

3.2. Оценка уровня сформированности компетенций

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде экзамена используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.