


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждения
высшего образования
**«Псковский государственный университет»
(ПсковГУ)**

Передовая инженерная школа гибридных технологий в станкостроении
Союзного государства



СОГЛАСОВАНО

Руководитель Передовой
инженерной школы гибридных
технологий в станкостроении
Союзного государства

 Д.В. Гринёв
«28» ноября 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе



 А.А. Серебрякова
«28» ноября 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.01.01.01 Технология машиностроения

Направление подготовки
15.03.02 Технологические машины и оборудование

Профиль ОПОП ВО
«Инжиниринг технологического оборудования»

Форма обучения – очная

Квалификация выпускника – бакалавр

Псков
2023

Программа рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании отделения инженерных технологий образовательного департамента Передовой инженерной школы гибридных технологий в станкостроении Союзного государства, протокол от «15» ноября 2023 г. № 6.

Заведующий отделением
инженерных технологий образовательного департамента
Передовой инженерной школы гибридных технологий
в станкостроении Союзного государства



Е.А. Евгеньева

«15» ноября 2023 г.

Обновление рабочей программы дисциплины

На 20___ / 20___ учебный год:

рабочая программа дисциплины обновлена в соответствии с решением заседания отделения инженерных технологий образовательного департамента Передовой инженерной школы гибридных технологий в станкостроении Союзного государства, протокол от _____ 20___ г. №___

На 20___ / 20___ учебный год:

рабочая программа дисциплины обновлена в соответствии с решением заседания отделения инженерных технологий образовательного департамента Передовой инженерной школы гибридных технологий в станкостроении Союзного государства, протокол от _____ 20___ г. №___

На 20___ / 20___ учебный год:

рабочая программа дисциплины обновлена в соответствии с решением заседания отделения инженерных технологий образовательного департамента Передовой инженерной школы гибридных технологий в станкостроении Союзного государства, протокол от _____ 20___ г. №___

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины Б1.В.01.01.01 Технология машиностроения является подготовка студентов к профессиональной деятельности, направленной на проектирование эффективных технологических процессов сборки машин и технологических процессов изготовления деталей различных типов с применением современного оборудования и оснастки на основе выявления и использования системы связей, имеющих место в процессе изготовления машины: размерных, временных, информационных, социальных, организационных, экологических и экономических.

Задачи изучения дисциплины:

- освоение особенностей реализации машиностроительных технологий для различных типов производства;
- освоение подходов к разработке технологических процессов изготовления типовых деталей машин.
- научить студентов системному подходу к решению комплекса вопросов, связанных с проектированием технологических процессов изготовления и сборки с учетом обеспечения необходимого качества изготавливаемых изделий и их количества в установленные сроки, использования современных электронно-вычислительных средств и САПР.

2. Место дисциплины в структуре учебного плана

Дисциплина Б1.В.01.01.01 Технология машиностроения относится к части, формируемая участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)», модуль: Профильные дисциплины, основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО) направления подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, профиль «Инжиниринг технологического оборудования».

Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах:

- Б1.О.04.15.01 Экономика машиностроительного предприятия
- Б1.О.04.12.01 Теория резания
- Б1.О.04.12.02 Режущий инструмент;
- Б1.О.04.11 Основы технологии машиностроения
- Б1.О.04.10 Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения;
- Б1.О.04.16.01 Металлорежущие станки.

Для успешного освоения дисциплины студент должен:

- знать основные технологические процессы, используемые в машиностроении;
- знать экономику машиностроительного производства;
- знать основные параметры точности машиностроительных деталей;
- знать конструкцию и особенности применения режущего инструмента;
- знать технологические возможности оборудования;
- знать правила разработки технологических процессов.

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении следующих дисциплин:

- Б1.В.01.02.02 Автоматизация производственных процессов в машиностроении;
- Б1.В.01.01.02 Технологическая оснастка.

Дисциплина Б1.В.01.01.01 Технология машиностроения реализуется на 4 курсе в 7,8 семестрах.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

3.1. Перечень осваиваемых компетенций

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утвержденного приказом Минобрнауки России от 09.08.2021 № 728, и учебным планом по ОПОП ВО профиль подготовки «Инжиниринг технологического оборудования» направления подготовки 15.03.02 Технологические

машины и оборудование, процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код профессиональной компетенции (ПК)	Наименование профессиональной компетенции выпускника, закрепленной за дисциплиной в учебном плане в соответствии с действующим профессиональным стандартом
ПК-5	Способен осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, автоматизации, а также расчета параметров технологических процессов для их реализации

3.2. Планируемые результаты обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций:

Код и наименование профессиональной компетенции выпускника (ПК)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции (ИПК)
ПК-5. Способен осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, автоматизации, а также расчета параметров технологических процессов для их реализации	ИПК 5.1. Знает: методику проектирования технологических процессов; методику выбора технологических режимов и расчета норм времени технологических операций изготовления деталей машиностроения; принципы выбора технологического оборудования, технологической оснастки и инструмента; методику разработки планировок рабочих мест
	ИПК 5.2. Умеет: выявлять основные технологические задачи, решаемые при разработке технологических процессов; определять технологические возможности технологического оборудования, технологической оснастки, стандартных инструментов; оформлять технологическую документацию на разработанные технологические процессы изготовления деталей машиностроения
	ИПК 5.3. Владеет: навыками по внесению изменений в технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности. Имеет практический опыт по разработке технических заданий на проектирование специальных металлорежущих инструментов и специальных приспособлений для установки заготовок на станках; разработке технических заданий на проектирование средств автоматизации и механизации рабочих мест механообрабатывающего производства

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общий объем дисциплины составляет: 9 зачетных единиц,
324 академических часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		7	8
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам занятий)	112	68	44
В том числе:	-	-	-
Лекции, из них:	24	24	-
с использованием ЭО и ДОТ (при наличии)	-	-	-
практическая подготовка (при наличии)	-	-	-
Практические / семинарские занятия, из них:	72	32	40
с использованием ЭО и ДОТ (при наличии)	-	-	-
практическая подготовка (при наличии)	-	-	-
Лабораторные работы, из них:	12	12	-
с использованием ЭО и ДОТ (при наличии)	-	-	-
практическая подготовка (при наличии)	-	-	-
Другие виды контактной работы (консультации по выполнению курсового проекта (работы), консультации и контроль выполнения самостоятельной работы студента и т.п.), из них	4	-	4
в виде практической подготовки	-	-	-
Самостоятельная работа (всего)	175,75	111,75	64
В том числе:		-	-
Курсовой проект (работа)	64	-	64
Расчетно-графические работы	-	-	-
Реферат	-	-	-
<i>Другие виды самостоятельной работы (контрольные, домашние задания, и т.п.)</i>	111,75	111,75	-
в виде практической подготовки	-	-	-
Промежуточная аттестация в форме экзамена (всего)	36,25	0,25	36
Контроль	33,65	-	33,65
Контактная работа обучающегося с преподавателем:			
– зачет с оценкой	0,25	0,25	
– консультации к экзамену	2	-	2
– экзамен	0,35	-	0,35
Общий объём дисциплины: часов	324	180	144
зач. ед.	9	5	4
в т.ч. контактная работа обучающегося с преподавателем в ходе освоения дисциплины	114,6	68,25	46,35

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Раздел(ы) онлайн-курса(ов)
1.	Введение	Разработка и построение оптимальных технологических процессов – основа для проектирования новых и реконструирования действующих объектов производства машин. Необходимость знаний и сведений о средствах технологического оснащения, методах, способах и	-

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Раздел(ы) онлайн- курса(ов)
		<p>приемах, наиболее выгодно используемых в производственном процессе. Производственные материалы и опыт – обязательный элемент для разработки оптимальных технологических процессов.</p> <p>Использование метода разработки технологического процесса изготовления машины при проектировании технологических процессов сборки машин и изготовления деталей любого типа в единичном серийном и массовом производствах.</p> <p>Оценка технологичности конструкции изделия.</p> <p>Разработка технологических процессов изготовления деталей любого типа в единичном серийном и массовом производствах.</p> <p>Выбор метода получения заготовок</p>	
2.	Предварительная обработка заготовок для деталей типа тел вращения	<p>Методы предварительной обработки заготовок. Правка. Обдирка прутков, разрезание прутков, валов, труб и листов. Центрование. Формы центровых отверстий. Точность, производительность, применяемое оборудование и технологическая оснастка</p>	-
3	Токарная обработка наружных цилиндрических поверхностей	<p>Точение черновое и чистовое. Экономическая точность и шероховатость. Режимы резания. Способы установки деталей на токарных станках. Схемы обработки при черновом и чистовом точении. Точение на многорезцовых полуавтоматах. Три метода снятия припуска при многорезцовом точении: точение с продольной подачей, с врезанием и последующей продольной подачей, с поперечной подачей. Обработка на гидрокопировальных полуавтоматах. Сравнительная характеристика обработки на многорезцовых и гидрокопировальных полуавтоматах. Перспективные направления повышения производительности токарной обработки. Стружкодробление при обработке на токарных станках. Методы снятия заусенцев</p>	-
4	Отделочная обработка наружных цилиндрических поверхностей	<p>Тонкое (алмазное) точение. Применение. Экономически достижимые точность и шероховатость. Оборудование, инструмент. Преимущества перед шлифованием. Шлифование. Точность, шероховатость обработки, режимы резания. Методы обработки деталей на круглошлифовальных станках: шлифование с продольной подачей, с поперечной, комбинированное. Бесцентровое шлифование. Особенности метода. Способы шлифования с продольной и поперечной подачами. Преимущества и недостатки метода бесцентрового шлифования по</p>	-

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Раздел(ы) онлайн- курса(ов)
		<p>сравнению с обработкой на круглошлифовальных станках.</p> <p>Пути повышения производительности обработки. Автоматизация рабочего цикла шлифования. Использование систем активного контроля и адаптивного управления. Регулирование скорости резания в пределах рабочего цикла. Автоматическая правка круга. Балансировка. Скоростное шлифование. Глубинное шлифование. Совмещенное шлифование.</p> <p>Обработка наружных цилиндрических поверхностей методами пластического деформирования. Обкатывание, алмазное выглаживание. Точность, шероховатость, качество поверхностного слоя, режимы, область применения</p>	
5	Абразивная отделочная обработка наружных цилиндрических поверхностей	<p>Притирка, суперфиниширование, полирование. Шероховатость и точность, обеспечиваемая отдельными методами. Особенности методов, технологические задачи, режимы резания, охлаждение, производительность. Области применения</p>	-
6	Обработка внутренних цилиндрических поверхностей	<p>Классификация отверстий (основные, крепежные, высокоточные, глухие, глубокие). Технологические задачи, решаемые при обработке отверстий. Особенности при обработке отверстий.</p> <p>Сверление отверстий спиральными сверлами. Схемы сверления. Дефекты при сверлении и способы их устранения. Экономическая точность и шероховатость поверхности. Режимы резания. Оборудование.</p> <p>Особенности обработки глухих отверстий.</p> <p>Сверление отверстий кольцевыми сверлами.</p> <p>Зенкерование и развертывание отверстий. Развертывание плавающими пластинами. Назначение операций, припуски. Экономическая точность и шероховатость поверхности. Режимы резания.</p> <p>Обработка конических отверстий в сплошном металле.</p> <p>Растачивание отверстий. Растачивание на токарных, карусельных и револьверных станках. Растачивание на расточных станках. Тонкое (алмазное) растачивание. Экономическая точность и шероховатость поверхности. Методы настройки расточных скалок и блоков. Схемы расточных операций при вращающемся инструменте или вращающейся детали с подачей шпинделя или стола.</p> <p>Растачивание по кондуктору. Координатный метод</p>	-

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Раздел(ы) онлайн- курса(ов)
		<p>настройки на расточных станках. Обработка отверстий на агрегатных станках. Повышение производительности растачивания.</p> <p>Протягивание и прошивание отверстий, технологические особенности. Схемы протягивания. Координатное протягивание. Оборудование. Режимы резания. Область применения, преимущества и недостатки. Экономическая точность и шероховатость поверхности.</p> <p>Обработка отверстий шлифованием, преимущества способа, недостатки и область применения. Технологические задачи. Шлифование простое, планетарное, бесцентровое. Характеристики, применяемость. Режимы резания, припуски, экономическая точность и шероховатость.</p> <p>Притирка отверстий. Хонингование. Преимущества хонингования по сравнению с внутренним шлифованием. Способы крепления хонинговальной головки и установки детали.</p> <p>Обработка отверстий методами пластической деформации (дорнование, калибрование шариком, раскатывание)</p>	
7	Обработка резьбовых поверхностей	<p>Обработка наружных поверхностей. Нарезание резьбы резцами и гребенками. Нарезание плашками. Оборудование, инструмент. Область применения. Использование винторезных головок. Нарезание вихревым методом. Фрезерование резьбы дисковыми и гребенчатыми фрезами. Точность, производительность.</p> <p>Шлифование резьбы.</p> <p>Накатывание наружных резьб. Методы накатывания, их сравнительная характеристика.</p> <p>Обработка внутренних резьбовых поверхностей. Накатывание внутренней резьбы. Методы контроля резьбы</p>	-
8	Обработка шпоночных канавок и шлицевых поверхностей	<p>Виды шпоночных канавок на валах и их технологичность. Методы обработки шпоночных канавок. Два метода фрезерования закрытых пазов для призматических шпонок.</p> <p>Обработка шпоночных пазов в отверстиях.</p> <p>Обработка шлицевых поверхностей. Виды шлицевых соединений. Фрезерование шлицев дисковыми и червячными фрезами. Шлифование шлицев. Производительные методы обработки шлицев: протягивание, накатывание, долбление многолезцово́й головкой. Накатывание шлицев.</p> <p>Обработка шлицевых отверстий</p>	-

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Раздел(ы) онлайн- курса(ов)
9	Обработка плоских поверхностей	<p>Технологические задачи. Обработка долблением и строганием. Оборудование, инструмент, способы установки и выверки деталей. Экономически достижимая точность и шероховатость поверхности. Пути повышения производительности. Отделочное строгание широкими резцами, бревно строгание. Фрезерование плоскостей. Экономическая точность, шероховатость поверхности. Сравнение со строганием. Схемы фрезерования. Оборудование, инструмент. Методы повышения производительности обработки. Протягивание плоскостей. Особенности метода и область использования.</p> <p>Обработка плоских поверхностей шлифованием. Шлифование торцом и периферией круга. Оборудование, режимы резания</p>	-
10	Технология изготовления зубчатых и червячных колес, червяков и их контроль	<p>Конструктивные разновидности зубчатых колес. Требования технологичности конструкций к зубчатым колесам.</p> <p>Материалы для изготовления зубчатых колес. Технические условия и технологические задачи на изготовление зубчатых колес. Требования ГОСТов на точность изготовления зубчатых колес. Термическая обработка зубчатых колес. Выбор метода получения заготовок. Термическая обработка, очистка и контроль заготовок.</p> <p>Основные этапы обработки зубчатых колес. Особенности обработки колес до нарезания зубчатого венца в мелкосерийном и массовом производствах. Типовые схемы операций и оборудование. Факторы, влияющие на построение технологического процесса изготовления зубчатых колес.</p> <p>Методы предварительной, чистовой и отделочной обработки зубьев. Методы копирования и обкатки. Фрезерование модульными дисковыми и пальцевыми фрезами, червячными фрезами, зубодолбление. Накатывание зубьев. Обкатка. Шевингование. Шлифование зубьев. Зубохонингование. Притирка. Приработка зубчатых колес.</p> <p>Нарезание зубчатых колес внутреннего зацепления. Прогрессивные методы: зуботочение и протягивание.</p> <p>Технологический маршруты обработки зубчатого венца в зависимости от степени точности.</p> <p>Операции вспомогательного характера при обработке зубчатых колес высокой точности,</p>	-

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Раздел(ы) онлайн- курса(ов)
		<p>быстроходных и больших размеров.</p> <p>Нарезание зубьев конических зубчатых колес с прямолинейным зубом, криволинейным зубом, круговым зубом.</p> <p>Нарезание зубьев червячных зубчатых колес.</p> <p>Обработка червяков. Методы и средства промежуточного и окончательного контроля зубчатых колес</p>	
11	Комплексная обработка деталей типа тел вращения	<p>Обработка на токарно-револьверных станках.</p> <p>Технологические возможности станков и область использования.</p> <p>Технологические процессы комплексной обработки деталей на токарных полуавтоматах. Основные типы токарных полуавтоматов, их технологические возможности и использование.</p> <p>Технологические процессы комплексной обработки поверхностей деталей на токарных автоматах.</p> <p>Фасонно-отрезные автоматы. Фасонно-токарные, токарно-револьверные, многошпиндельные автоматы</p>	-
12	Технология изготовления валов и их контроль	<p>Конструктивные разновидности валов. Тяжелые и специальные валы.</p> <p>Валы жесткие и нежесткие. Вопросы технологичности конструкции валов. Технические условия на изготовление валов. Основные технологические задачи при изготовлении валов.</p> <p>Основные технологические процессы и методы получения заготовок в зависимости от объемов выпуска, размеров и конфигурации валов.</p> <p>Технологический маршрут механической обработки средних валов в единичном и мелкосерийном производствах на универсальных станках и с программным управлением. Маршрут обработки средних валов в условиях крупносерийного и массового производства.</p> <p>Особенности обработки крупных валов, мелких и гладких.</p> <p>Задачи обеспечения заданной точности и производительности, специфика расчета промежуточных припусков и размеров по технологическим переходам, определение настроечных размеров.</p> <p>Методы и средства промежуточного и окончательного контроля валов</p>	-
13	Технология изготовления корпусных деталей, станин и их контроль	<p>Конструктивные разновидности корпусных деталей. Требования к технологичности конструкции корпусных деталей. Материалы для корпусных деталей. Технические условия на их изготовление. Требования к точности и</p>	-

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Раздел(ы) онлайн- курса(ов)
		<p>герметичности деталей, работающих под давлением. Технология выполнения заготовок в зависимости от материала, размеров, сложности конструкции и объема выпуска. Предварительная обработка и контроль заготовок.</p> <p>Маршрут и основные этапы механической обработки корпусных деталей в единичном и мелкосерийном производстве. Содержание и построение основных операций обработки. Применяемое оборудование и оснастка. Методы достижения заданной точности обработки. Особенности обработки разъемных корпусных деталей. Обработка корпусных деталей на станках с программным управлением и на многооперационных станках.</p> <p>Маршрут и основные операции обработки корпусных деталей в крупносерийном и массовом производстве. Применяемое оборудование, инструменты и приспособления. Анализ различных схем обработки в целях повышения точности и производительности.</p> <p>Особенности обработки корпусов, имеющих разъем.</p> <p>Методы и средства промежуточного и окончательного контроля корпусных деталей</p>	
14	Технология изготовления втулок, фланцев и их контроль	<p>Конструктивные разновидности деталей данного типа, их назначение и специфические задачи, возникающие при их изготовлении.</p> <p>Материалы для деталей и технические условия на их изготовление. Методы выполнения заготовок и контроль заготовок.</p> <p>Маршрут и основные операции обработки.</p> <p>Способы обеспечения concentricity поверхностей вращения при обработке. Обработка деталей на универсальных станках и с программным управлением.</p> <p>Обработка деталей в условиях крупносерийного и массового производства. Прогрессивные методы обработки деталей данного типа. Особенности обработки тонкостенных втулок. Методы и средства промежуточного и окончательного контроля деталей</p>	-
15	Технология изготовления рычагов, вилок и их контроль	<p>Основные конструктивные разновидности рычагов, их служебное назначение и требования к технологичности конструкции.</p> <p>Материалы, применяемые при изготовлении. Технические условия и задачи при изготовлении.</p> <p>Требования к точности диаметров и расположения осей основных отверстий. Требования к точности</p>	-

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Раздел(ы) онлайн- курса(ов)
		сопряженных поверхностей (плоскостей). Особые требования (масса, расположение центра тяжести и т.д.). Методы получения заготовок. Выбор метода получения заготовок. Термическая обработка заготовок, их очистка, правка и контроль. Маршрут и основные операции обработки в единичном и мелкосерийном производствах. Применяемое оборудование и оснастка. Обеспечение заданной точности. Маршрут и основные операции обработки в крупносерийном и массовом производствах. Методы окончательной обработки основных поверхностей. Специфика построения групповой обработки. Методы и средства контроля рычагов в различных производственных условиях	
16	Особенности построения технологических процессов обработки заготовок на станках с ЧПУ. Общие подходы к автоматизации технологических процессов изготовления деталей	Область применения и технологические возможности станков с ЧПУ. Особенности технологической подготовки обработки заготовок на станках с ЧПУ. Рекомендации по выбору деталей, изготавливаемых на станках с ЧПУ. Требования к заготовкам. Требования к технологичности конструкции деталей, обрабатываемых на станках с ЧПУ. Особенности проектирования технологических процессов механической обработки заготовок на станках с ЧПУ. Особенности построения технологии обработки заготовок на обрабатывающих центрах. Общие подходы к автоматизации технологических процессов изготовления деталей	-

5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам занятий), часов				Контроль часов	СРС часов	Всего часов
		Лек ции	Практ. /семин. заняти я	Лаб. заня тия	Другие виды контак тной работы			
1.	Введение	1	22	-	-		6	29
2.	Предварительная обработка заготовок для деталей типа тел вращения	2	2	-	-		8	12
3.	Токарная обработка наружных	2	4	-	-		6	12

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам занятий), часов				Контроль часов	СРС часов	Всего часов
		Лек ции	Практ. /семин. заняти я	Лаб. заня тия	Другие виды контак тной работы			
	цилиндрических поверхностей							
4.	Отделочная обработка наружных цилиндрических поверхностей	2	4	2	-		6	14
5.	Абразивная отделочная обработка наружных цилиндрических поверхностей	1	2	-	-		10,75	13,75
6.	Обработка внутренних цилиндрических поверхностей	2	4	-	-		6	12
7.	Обработка резьбовых поверхностей	1	2	-	-		8	11
8.	Обработка шпоночных канавок и шлицевых поверхностей	1	4	-	-		6	11
9.	Обработка плоских поверхностей	2	4	-	-		6	12
10.	Технология изготовления зубчатых и червячных колес, червяков и их контроль	1	4	2	-		6	13
11.	Комплексная обработка деталей типа тел вращения	-	4	-	-		8	12
12.	Технология изготовления валов, шпинделей, ходовых винтов и их контроль	2	4	4	-		6	16
13.	Технология изготовления корпусных деталей, станин и их контроль	2	4	-	-		6	12
14.	Технология изготовления втулок, фланцев и их контроль	2	4	2	-		6	14
15.	Технология изготовления рычагов, вилки и их контроль	1	4	-	-		6	11
16.	Особенности построения	2	-	2	-		11	15

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам занятий), часов				Контроль часов	СРС часов	Всего часов
		Лек ции	Практ. /семина р занятия	Лаб. заня тия	Другие виды контак тной работы			
	технологических процессов обработки заготовок на станках с ЧПУ. Общие подходы к автоматизации технологических процессов изготовления деталей							
	Зачет с оценкой	-	-	-	0,25		-	0,25
	Курсовой проект	-	-	-	4		64	68
	Консультация к экзамену	-	-	-	2		-	2
	Контроль	-	-	-	-	33,65	-	33,65
	Экзамен	-	-	-	0,35		-	0,35
	Итого	24	72	12	6,6	33,65	175,75	324
	Итого контактная работа	114,6				-		-

6. Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часов с ЭО и ДОТ	Всего часов
1.	4	Влияние режимов обкатывания шаром на шероховатость и микротвердость обработанной поверхности	-	2
2.	12	Определение погрешностей при обтачивании партии колец на настроенном токарном станке	-	2
3.	12	Настройка револьверного станка на изготовление партии деталей	-	2
4.	10	Настройка зубофрезерного станка для нарезания цилиндрических колес	-	2
5.	14	Сборка редуктора	-	2
6.	16	Проектирование технологических переходов для станков с ЧПУ, обеспечивающих уменьшение погрешности формы в продольном сечении	-	2

7. Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Часов с ЭО и ДОТ	Всего часов
----------	-------------------------	--	------------------------	----------------

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Часов с ЭО и ДОТ	Всего часов
1.	1	Анализ технологичности конструкции детали различных классов	-	10
2.	1	Назначение припусков на заготовку по ГОСТам	-	4
3.	12-15	Базирование заготовки. Изучение типовых схем базирования для деталей различных классов	-	8
4.	2-9	Назначение маршрута обработки поверхностей для деталей различных классов	-	10
5	1	Анализ точности изготовления детали	-	2
6	1	Определение такта выпуска, размера партии. Предварительное определение типа производства	-	2
7	1	Выбор заготовки, экономическое обоснование выбора заготовки. Назначение припусков на заготовку по ГОСТам	-	4
8	12-15	Базирование заготовки. Составление схем базирования.	-	4
9	10-15	Назначение маршрута обработки на деталь в целом	-	4
10	10-15	Выбор оборудования	-	2
11	2-9	Расчет припусков аналитическим методом	-	4
12	2-9	Расчет режимов резания аналитическим методом. Назначение режимов резания по нормативам	-	6
13	2-9	Расчет норм штучного времени. Нормирование операций	-	6
14	12-15	Уточнение типа производства. Определение необходимого количества оборудования. Построение графиков загрузки оборудования, использования оборудования по основному времени и по мощности	-	2
15	12-15	Заполнение технологической документации	-	4

8. Примерная тематика курсовых проектов

Проектирование технологического процесса изготовления детали – вал.

Проектирование технологического процесса изготовления детали – втулка.

Проектирование технологического процесса изготовления детали – корпус.

Проектирование технологического процесса изготовления детали – зубчатое колесо.

Проектирование технологического процесса изготовления детали – рычаг.

Курсовой проект включает в себя проектирование технологического процесса изготовления детали средней сложности с разработкой маршрутных и операционных карт с картами эскизов. Проект состоит из пояснительной записки и шести демонстрационных эскизов, рабочего чертежа детали, заготовки.

По индивидуальным заданиям на курсовой проект студенты в пояснительной записке представляют:

- анализ технологичности детали;
- выбор и обоснование метода получения заготовки;
- выбор технологических баз;
- проектирование маршрута обработки отдельных поверхностей;
- проектирование маршрута в целом;
- разработку структуры операций;
- определяют припуски расчетно-аналитическим и табличным методом;
- рассчитывают и назначают по справочной литературе режимы резания;
- осуществляют нормирование технологического процесса;
- рассчитывают технико-экономические показатели технологического процесса;
- заполняют технологическую документацию.

Расчетно-пояснительная записка должна отражать перечисленные вопросы и содержать необходимые поясняющие схемы. Изложение материала – в порядке проектирования технологического процесса. В приложении к записке помещаются маршрутные карты и операционные карты с картами эскизов.

Объем расчетно-пояснительной записки – 28-35 стр.

Объем графической части проекта – 2 листа формата А1 (чертеж детали, чертеж заготовки, операционные эскизы).

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература, в т.ч. из ЭБС:

1. Марголит Р.Б. Технология машиностроения: учебник для вузов / Р.Б. Марголит. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 413 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04273-3. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513836> (дата обращения: 06.04.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Рахимьянов Х.М. Технология машиностроения: учебное пособие для вузов / Х.М. Рахимьянов, Б.А. Красильников, Э.З. Мартынов. — 3-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 252 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04381-5. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489939> (дата обращения: 06.04.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

3. Проектирование технологических процессов машиностроительных производств: учебник / В.А. Тимирязев, А.Г. Схиртладзе, Н.П. Солнышкин, С.И. Дмитриев. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-1629-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211652> (дата обращения: 04.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Маталин А.А. Технология машиностроения: учебник для во / А.А. Маталин. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 512 с. — ISBN 978-5-8114-5659-8 — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/71755> (дата обращения: 04.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Проектирование технологических процессов машиностроительных производств: учебник / [В. А. Тимирязев [и др.]. — Санкт-Петербург: Лань, 2014. — 378 с. — ISBN 978-5-8114-1629-5.

б) дополнительная литература, в т.ч. из ЭБС:

1. Ковшов А.Н. Технология машиностроения: учебник / А.Н. Ковшов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-0833-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212438> (дата обращения: 06.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. 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. — ISBN 978-5-8114-9942-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/201644> (дата обращения: 06.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Копылов Ю.Р. Технология машиностроения: учебное пособие / Ю.Р. Копылов. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 252 с. — ISBN 978-5-8114-4723-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/142335> (дата обращения: 06.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Справочник технолога-машиностроителя: в 2 т. Т. 1 / под ред. А.Г. Косиловой, Р.К. Мещерякова. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва: Машиностроение, 1985. — 656 с.

5. Справочник технолога-машиностроителя: в 2 т. Т. 2 / под ред. А.Г. Косиловой, Р.К. Мещерякова. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва: Машиностроение, 1985. — 495 с.

в) перечень информационных технологий:

1. Операционная система: Windows 7 (и выше)
2. Веб-браузеры: Яндекс, Google Chrome, Mozilla Firefox.
3. Прикладные программы: 7-zip, LibreOffice или MS Office, Adobe: Acrobat Reader, DJVU Reader (лицензия GPL).

г) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. <http://elibrary.ru>– Научная электронная библиотека.
2. <https://e.lanbook.com/> – Электронно-библиотечная система издательства Лань
3. <http://www.studentlibrary.ru/> – Электронно-библиотечная система «Консультант студента»
4. <http://www.iprbookshop.ru/> – Электронно-библиотечная система «IPR SMART»
5. <https://urait.ru/>– Электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ»

д) перечень ЭО и ДОТ (онлайн-курсов):

При необходимости предусмотрено использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в системе LMS Moodle (<http://do3.pskgu.ru>).

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта	Перечень основного оборудования
1.	180000, Псковская область, г. Псков, ул. Л. Толстого, д. 6, этаж - 2, помещение № 42, площадь 104,6 кв.м	Учебная аудитория ПИШ 209 – лаборатория станочных приспособлений и лаборатория режущих инструментов для проведения лекционных и практических занятий, курсового проектирования, групповых и	Учебная мебель; демонстрационное оборудование: компьютер, мультимедиапроектор; учебно-наглядные пособия (в электронном виде); учебная доска.

№ п/п	Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта	Перечень основного оборудования
		индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	1) Операционная система: Windows 7 2) Веб-браузеры: Яндекс, Google Chrome, Mozilla Firefox 3) Прикладные программы: LibreOffice 4) Adobe Acrobat Reader 5) 7-zip
2.	180000, Псковская область, г. Псков, ул. Л. Толстого, д. 6, этаж - 2, помещение № 42а, площадь 2 кв.м	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Специальная мебель, стеллажи для хранения
3.	180000, Псковская область, г. Псков, ул. Л. Толстого, д. 6, этаж - 1, помещение № 41, площадь 160,8 кв.м.	Учебная аудитория. ПИШ 111 – лаборатория технологии машиностроения для проведения лабораторных работ, текущего контроля. Аудитория для инвалидов и лиц с ОВЗ	Оборудование: вертикально-сверлильный станок; вертикально-фрезерный станок; горизонтально-фрезерный станок; зубофрезерный станок; плоскошлифовальный станок; токарно-револьверный станок; токарно-винторезный станок; заточной станок; комплект металлорежущего инструмента; компрессор
4.	180000, Псковская область, г. Псков, ул. Л. Толстого, д. ба, этаж - 1, помещение № 40-41, площадь 14,2 кв.м	Учебная аудитория № 100а для проведения самостоятельной работы, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ	Учебная мебель, в том числе специализированная учебная мебель для инвалида и лица с ОВЗ; помещение оснащено персональным компьютером с подключением к сети «Интернет» и

№ п/п	Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта	Перечень основного оборудования
			<p>обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде университета.</p> <p>1) Операционная система Windows7 2) Веб-браузеры: Яндекс, Google Chrome, Mozilla Firefox 3) LibreOffice 4) Adobe Acrobat Reader 5) 7-zip</p>
5.	180000, Псковская область, г. Псков, ул. Л. Толстого, д. 4, этаж - 2, помещение № 11, площадь 63,8 кв.м	Учебная аудитория № 25 – электронный читальный зал для самостоятельной работы	<p>Учебная мебель; 12 компьютеров с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде университета комплект лицензионного программного обеспечения.</p> <p>1) Windows 7 Pro Russian (OLP NL Academic Edition Legalization Get Genuine, ООО «БалансСофт Проекты» Договор № 1301 от 26.12.2017) - бессрочно 2) 7-zip – свободная лицензия GPL 3) AdobeReader – свободное ПО 4) LibreOffice – свободная лицензия LGPL 5) Mozilla Firefox (Свободная лицензия MOZILLA PUBLIC LICENSE)</p>

11. Методическое обеспечение дисциплины

11.1. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Для достижения планируемых результатов обучения, в дисциплине Б1.В.01.01.01 Технология машиностроения используются различные образовательные технологии:

- Информационно-развивающие технологии, направленные на овладение большим запасом знаний, запоминание и свободное оперирование ими.
- Деятельностные практико-ориентированные технологии, направленные на формирование системы практических умений при проведении лабораторных работ, обеспечивающих возможность качественно выполнять профессиональную деятельность.
- Используется анализ, сравнение методов проведения измерений физических величин, выбор метода, в зависимости от объекта исследования в конкретной производственной ситуации и его практическая реализация.
- Развивающие проблемно-ориентированные технологии, направленные на формирование и развитие проблемного мышления, мыслительной активности, способности проблемно мыслить, видеть и формулировать проблемы, выбирать способы и средства для их решения.

Используются виды проблемного обучения: учебные дискуссии, коллективная мыслительная деятельность в группах при выполнении практических и лабораторных работ.

- Личностно-ориентированные технологии обучения, обеспечивающие в ходе учебного процесса учет различных способностей обучаемых, создание необходимых условий для развития их индивидуальных способностей, развитие активности личности в учебном процессе.

Личностно-ориентированные технологии обучения реализуются в результате индивидуального общения преподавателя и студента при выполнении индивидуальных заданий, подготовке индивидуальных отчетов по лабораторным работам, решении задач во время проведения итогового контроля.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Изучение дисциплины Б1.В.01.01.01 Технология машиностроения предусматривает проведение лекций в аудитории, практических занятий и лабораторных работ.

Лекционный материал разделен на разделы. Распределение лекционных и практических занятий, а также самостоятельной работы по разделам представлено выше.

К каждому практическому занятию имеется задание, которое каждый студент должен выполнить во время занятия. При необходимости студент консультируется у преподавателя, ведущего практические занятия. По результатам каждого практического занятия каждый студент представляет краткий отчет и защищает этот отчет в процессе собеседования с преподавателем. Решение о зачете по практикуму принимается по итогам защиты отчетов по практическим работам. На последнем занятии при необходимости для тех студентов, кто не полностью отчитался по практическим работам, может быть проведено тестирование.

По теоретическому курсу предусмотрен экзамен.

Методические указания студентам

Рекомендуется по возможности использовать информационные ресурсы Интернет для получения дополнительной информации об изучаемом предмете.

Накануне проведения лабораторной работы необходимо самостоятельно по «Методическим указаниям» изучить суть работы и порядок ее проведения.

Методические указания студентам по организации самостоятельной работы с учебным материалом

При изучении дисциплины Б1.В.01.01.01 Технология машиностроения организация самостоятельная работа студентов представляет выполнение следующих видов работ:

1. Внеаудиторная самостоятельная работа;
2. Аудиторная самостоятельная работа при выполнении практикума, которая осуществляется под непосредственным присмотром и руководством преподавателя;
3. Подготовка отчетов по работам и к их защите.
4. Подготовка к промежуточным контрольным мероприятиям.

Самостоятельная работа студентов во внеаудиторное время предусматривает проработку лекционного материала, предусматривающую работу с основной и дополнительной литературы, а также ответы на вопросы и выполнение контрольных заданий, представленных в конце каждого раздела лекционного материала.

Самостоятельная работа студентов в аудиторное время в рамках данного курса предусматривает: работу со справочной, методической и научной литературой; оперативный (текущий) опрос по отдельным темам изучаемой дисциплины; тестирование.

12. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации обучающихся

Фонд оценочных средств (далее ФОС) промежуточной аттестации состоит из открытой и закрытой частей.

Открытая часть ФОС промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) включается в раздел «Фонд оценочных средств промежуточной аттестации обучающихся» рабочей программы дисциплины (модуля).

Закрытая часть ФОС промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) разрабатывается в соответствии с Положением о фонде оценочных средств ФГБОУ ВО «Псковский государственный университет», утвержденным приказом ПсковГУ от 27.12.2017 № 450, и является отдельным приложением к рабочей программе дисциплины (модуля), обеспечивает проведение контрольных мероприятий в ходе экзаменационной сессии, а также проверку остаточных знаний, умений и сформированности компетенций обучающихся.

12.1. Перечень компетенций и этапов их формирования

Конечными результатами освоения дисциплины являются следующие компетенции:

Код профессиональной компетенции (ПК)	Наименование профессиональной компетенции выпускника, закрепленной за дисциплиной в учебном плане в соответствии с действующим профессиональным стандартом
ПК-5	Способен осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, автоматизации, а также расчета параметров технологических процессов для их реализации

Этапы формирования компетенций представлены в приложении 5.1. к основной профессиональной образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, профиль подготовки «Инжиниринг технологического оборудования».

12.2. Описание индикаторов достижения компетенций, критериев оценивания компетенций, шкалы оценивания

Описание индикаторов достижения компетенций, критериев оценивания компетенций, шкалы оценивания представлены в приложении 5.2. к основной профессиональной образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, профиль подготовки «Инжиниринг технологического оборудования».

12.3. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Дисциплина Б1.В.01.01.01 Технология машиностроения изучается на 4 курсе, в следующих семестрах: 7 и 8, в которых предусмотрены следующие виды промежуточных аттестаций: семестр 7 – «зачет с оценкой», семестр 8 – «экзамен» и «курсовой проект».

СЕМЕСТР 7

Организация промежуточной аттестации в семестре 7

Назначение	Промежуточная аттестация – проведение зачета с оценкой в письменной форме с последующим собеседованием
Время выполнения задания и ответа	Подготовка - 45 минут; Ответ - 15 минут
Количество вариантов билетов	По числу студентов Экзаменационный билет содержит практическое задание
Применяемые технические средства	Нет
Допускается использование следующей справочной и нормативной литературы	1. Справочник технолога-машиностроителя: в 2 т. Т. 1 / под ред. Дальского А. М., Косиловой А. Г. 2. Справочник технолога-машиностроителя: в 2 т. / под ред. А. Г. Косиловой, Р. К. Мещерякова
Дополнительная информация	В аудитории могут одновременно находиться не более 6 студентов

Оценочные средства для промежуточной аттестации в семестре 7.

Перечень вопросов, выносимых на зачет по теоретической части дисциплины:

1. Технические условия на изготовление деталей класса "валы", разновидности, технологические задачи их изготовления и вопросы технологичности конструкции.
2. Материалы и виды заготовок для валов.
3. Резка заготовок для валов и их предварительная обработка.
4. Правка заготовок для валов.
5. Центровые отверстия и центрирование заготовок для валов.
6. Обработка наружных поверхностей вращения точением, фрезерованием и протягиванием.
7. Тонкое (алмазное) точение. Сравнение со шлифованием.
8. Обработка наружных поверхностей вращения шлифованием. Предотвращение дефектов при шлифовании.
9. Наружное центровое шлифование.
10. Наружное бесцентровое шлифование.
11. Повышение качества поверхностного слоя. Методы упрочнения.
12. Обработка наружных поверхностей вращения методами пластического деформирования.
13. Суперфиниширование и полирование наружных поверхностей вращения.
14. Притирка наружных поверхностей вращения.
15. Обработка резьбы на валах (резцами, гребенками, резьбовыми головками и вращающимися резцами).
16. Фрезерование, шлифование и накатывание резьбы на валах.
17. Способы обработки шпоночных пазов на валах.
18. Способы обработки шлицев на валах (фрезерование).
19. Шлифование и накатывание шлицев на валах.
20. Технологический маршрут и основные этапы обработки валов в единичном и мелкосерийном производствах. Методы достижения заданной точности.
21. Обработка валов в крупносерийном и массовом производствах.

22. Конструктивные разновидности деталей типа "втулки" и "диски", технологические задачи и технические условия на изготовление.
23. Особенности обработки тонкостенных втулок и крупных шкивов.
24. Классификация отверстий, особенности их обработки. Сверление. Дефекты при сверлении отверстий и способы их устранения.
25. Зенкерование и развертывание отверстий.
26. Растачивание отверстий. Тонкое (алмазное) растачивание.
27. Протягивание и прошивание отверстий.
28. Обработка внутренних поверхностей вращения шлифованием.
29. Хонингование отверстий. Сравнение со шлифованием.
30. Чистовая обработка отверстий методами пластического деформирования.
31. Доводка (притирка) внутренних поверхностей вращения.
32. Обработка резьб в отверстиях.
33. Обработка шлицев в отверстиях.
34. Способы обработки втулок.
35. Построение технологических процессов обработки деталей класса "втулки".
36. Конструктивные разновидности, служебное назначение, технические условия и технологические задачи при изготовлении деталей классов "рычаги".
37. Материалы и заготовки для рычагов.
38. Построение технологических процессов обработки деталей класса "рычаги".
39. Характеристика корпусных деталей. Технические условия для изготовления корпусных деталей. Технологичность корпусных деталей.
40. Материалы и методы получения заготовок для изготовления корпусных деталей, их предварительная обработка и контроль.
41. Обработка плоских поверхностей фрезерованием. Протягивание плоскостей.
42. Обработка плоскостей строганием, шлифованием, шабрением.
43. Маршрут и основные операции обработки корпусных деталей в единичном и мелкосерийном производствах. Методы достижения заданной точности обработки.
44. Обработка корпусных деталей в крупносерийном и массовом производствах.
45. Особенности обработки корпусных деталей, имеющих разъем и точные полуотверстия.
46. Обработка сопряженных отверстий.
47. Конструкционные разновидности зубчатых колес, их характеристика и нормы точности.
48. Материалы и методы получения заготовок. Обработка заготовок под нарезание зубьев.
49. Технологические задачи изготовления зубчатых колес и технические условия на их изготовление.
50. Методы обработки зубьев цилиндрических зубчатых колес.
51. Отделочные виды обработки зубьев зубчатых колес.
52. Факторы, влияющие на построение технологических процессов обработки зубчатых колес. Выбор метода финишной обработки.
53. Маршрут и основные операции обработки зубчатых колес.
54. Методы обработки зубьев конических и червячных передач.
55. Конструктивные разновидности деталей с фасонными поверхностями и особенности их обработки.
56. Технологичность деталей, обрабатываемых на станках с ЧПУ. Требования к заготовкам для деталей, обрабатываемых на станках с ЧПУ.
57. Основные преимущества и недостатки станков с ЧПУ.
58. Особенности проектирования технологических процессов для станков с ЧПУ.
59. Базирование деталей типа тел вращения при обработке.
60. Базирование корпусных деталей и деталей класса «рычаги».

Условие задачи (формулировка задания)
Анализ технологичности детали (выдается чертеж)
Схема базирования на определенную операцию (выдается чертеж)
Назначение маршрута обработки поверхностей (выдается чертеж)
Назначение маршрута обработки детали (выдается чертеж)
Предложить два варианта обработки отверстия (выдается чертеж)
Предложить два варианта обработки наружной цилиндрической поверхности (выдается чертеж)
Определить погрешность базирования (выдается чертеж)

Пример зачетного билета

<p>Министерство науки и высшего образования Российской Федерации ФГБОУ ВО «Псковский государственный университет»</p> <p>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1 по дисциплине: Б1.В.01.01.01Технология машиностроения</p> <p>Практическое задание: составить схему базирования для зубофрезерной операции (чертеж прилагается).</p> <p>Зав. отделением инженерных технологий _____ Е.А. Евгеньева</p>	
---	--

Зачет выставляется по результатам защиты отчетов по лабораторным работам, и ответов на вопросы билета.

Критерии оценивания

Зачет с оценкой, проводимый по билетам, оценивается по пятибалльной шкале.

Оценка	Описание
«Отлично»	Выполнены и защищены отчеты по лабораторным работам без ошибок и замечаний. Даны полные ответы на экзаменационные вопросы.
«Хорошо»	Выполнены отчеты по лабораторным работам, но при защите допущены несущественные ошибки или не даны верные ответы на некоторые вопросы.
«Удовлетворительно»	Выполнены отчеты по лабораторным работам, но при защите допущены существенные ошибки или не даны верные ответы на некоторые вопросы.
«Неудовлетворительно»	Не выполнены отчеты по лабораторным работам, при защите не даны верные ответы на вопросы.

СЕМЕСТР 8

Организация промежуточной аттестации в семестре 8

Назначение	Промежуточная аттестация – проведение зачета по курсовому проекту в устной форме
Время выполнения задания и ответа	Подготовка - нет; Ответ - 15 минут
Количество вопросов в билете	билет содержит чертеж детали

Применяемые технические средства	нет
Допускается использование следующей справочной и нормативной литературы	нет
Дополнительная информация	в аудитории могут одновременно находиться не более 6 студентов

Оценочные средства для промежуточной аттестации в семестре 8.

Практическое задание направлено на выполнение 3-4 пунктов из перечисленных ниже применительно к конкретной детали (деталь выдается из альбома имеющихся в наличии).

Предварительная обработка заготовок для деталей типа тел вращения.

1. Перечислите основные операции предварительной обработки заготовок деталей тел вращения.
2. Какие существуют способы правки заготовок.
3. Какие применяют способы отрезания заготовок из проката.
4. Назовите основные типы центровых отверстий и их назначение согласно ГОСТ 14034-74.

Токарная обработка наружных цилиндрических поверхностей

1. В чем заключается разница между черновым и чистовым точением.
2. Какое технологическое оборудование применяют для точения в зависимости от типа производства.
3. Какова область применения многорезцовой обработки.

Отделочная обработка наружных цилиндрических поверхностей

1. Какова сущность и область применения тонкого точения.
2. Перечислите способы шлифования наружных цилиндрических поверхностей на шлифовальных станках.
3. Какими преимуществами обладает бесцентровое шлифование.
4. Как шлифуются конические и фасонные поверхности на бесцентрошлифовальном станке.
5. С какой целью применяют обработку наружных цилиндрических поверхностей методами пластического деформирования.
6. В чем принципиальная разница между обкатываем и выглаживанием.

Абразивная отделочная обработка наружных цилиндрических поверхностей

1. Чем отличается полирование от притирки.
2. В чем заключается принцип «неповторяющегося следа» при суперфинишировании.
3. За счет каких процессов уменьшается шероховатость при полировании.
4. Перечислите возможные варианты получения шейки вала, изготовленного из проката (сталь) по 6-му качеству при наличии и отсутствии термообработки.

Обработка внутренних цилиндрических поверхностей

1. Назовите основные схемы сверления отверстий и область применения.
2. Какие отверстия относятся к глубоким. Назовите особенности при сверлении глубоких отверстий.
3. В каких случаях применяют сверление кольцевыми сверлами.
4. Чем отличается сверление и зенкерование.
5. В каких случаях применяют развертывание.
6. Каково преимущественное отличие развертывания от зенкерования.
7. В чем преимущественное отличие схем растачивания на станках токарной и расточной группы.
8. В чем разница между протягиванием и прошиванием.
9. Чем отличается свободное протягивание от координатного.
10. Перечислите преимущества и недостатки протягивания.
11. Какие способы шлифования отверстий применяют на внутришлифовальных станках.

12. Нарисуйте схему бесцентрового шлифования отверстий. Какова схема планетарного шлифования отверстий.
13. Чем отличается хонингование от внутреннего шлифования.
14. В каких случаях применяют методы пластического деформирования при обработке отверстий.
15. Перечислите возможные варианты получения отверстия в сплошном материале по 7-му качеству, $Ra=0,8$ (сталь 45) при наличии и отсутствии упрочняющей термообработки.

Обработка резьбовых поверхностей

1. Какие основные методы применяют для нарезания наружной и внутренней резьбы лезвийным инструментом.
2. Какие применяются методы обработки резьб абразивным инструментом.
3. Какие применяются методы обработки резьб давлением.
4. Каковы преимущества накатывания резьб по сравнению с обработкой резанием.
5. Каковы технологические возможности обеспечения требуемой точности и параметров шероховатости при нарезании и накатывании резьб.
6. Какие виды шпоночных канавок применяют на валах.

Обработка шпоночных канавок и шлицевых поверхностей

1. Какие существуют методы обработки шпоночных канавок.
2. В каких случаях применяют фрезерование канавок с маятниковой подачей.
3. Какие фрезы применяют при обработке закрытых канавок для призматических шпонок.
4. Какие применяются методы изготовления шпоночных канавок в отверстиях.
5. Какие применяются способы получения шлицев на валах и в отверстиях лезвийным инструментом.
6. Какие применяются методы обработки шлицев на валах и в отверстиях давлением.
7. Какие поверхности у шлицев шлифуются в зависимости от способа их центрирования в шлицевом соединении.

Обработка плоских поверхностей

1. Какие основные методы обработки плоских поверхностей лезвийным и абразивным инструментом применяются.
2. Какое оборудование и режущий инструмент применяют для обработки заготовок, имеющих плоские поверхности.
3. Почему фрезерование применяют чаще при обработке плоскостей, чем другие методы обработки лезвийным инструментом.
4. Каковы технологические возможности обеспечения требуемой точности и параметров шероховатости при обработке плоских поверхностей.
5. Каковы пути снижения трудоемкости обработки заготовок, имеющих плоские поверхности.
6. В чем заключается разница между шлифованием плоскостей периферией и торцом круга.

Технология изготовления зубчатых колес

1. Назовите основные методы обработки резанием и давлением зубьев цилиндрических зубчатых колес.
2. Какое технологическое оборудование применяют для нарезания и накатывания зубьев цилиндрических зубчатых колес.
3. Какие режущие инструменты применяют для нарезания цилиндрических зубчатых колес.
4. В чем преимущества метода обкатки при нарезании зубьев перед методом копирования.
5. Каковы технологические возможности обеспечения требуемых точности и параметров шероховатости различными методами нарезания и обкатывания зубчатых колес.
6. В чем сущность и преимущества различных схем накатывания зубчатых колес.
7. Какие основные методы применяют для зубоотделочной обработки цилиндрических зубчатых колес. Какие достигаются точность и параметры шероховатости.
8. Каковы пути снижения трудоемкости при нарезании зубчатых колес.
9. Назовите основные методы нарезания и отделки зубьев конических зубчатых колес.

10. Назовите основные методы нарезания и отделки зубьев червячных колес и червяков.

Технология изготовления валов

1. В каких случаях применяют обработку деталей тел вращения на токарно-револьверных станках.
2. В каких случаях применяют обработку деталей тел вращения на одно- и многошпиндельных токарных полуавтоматах.
3. В каких случаях применяют обработку деталей тел вращения на одно- и многошпиндельных токарных автоматах.
4. При каких типах производства применяют названные выше станки.
5. Каково назначение, классификация и технические условия на изготовление валов.
6. Какие виды заготовок валов и методы изготовления заготовок для ступенчатых валов применяются.
7. Назовите основные операции маршрута механической обработки ступенчатых валов.
8. В чем отличие маршрута обработки валов в мелкосерийном и крупносерийном производствах.
9. Какие применяются схемы базирования валов на токарных, круглошлифовальных, фрезерных и сверлильных операциях.
10. Перечислите методы и средства контроля параметров точности валов.

Технология изготовления корпусных деталей

1. Каково назначение, классификация и технические условия на изготовление корпусных деталей.
2. Какие виды заготовок и методы изготовления заготовок для корпусных деталей применяются.
3. Назовите основные операции предварительной обработки и контроля заготовок.
4. Перечислите основные операции маршрута механической обработки корпусных деталей.
5. В чем заключается различие технологии изготовления корпусных деталей в зависимости от типа производства.
6. Какие применяются схемы базирования корпусных деталей.
7. В чем заключается особенность изготовления разъемных корпусных деталей.
8. Какие методы и средства контроля корпусных деталей применяются.

Технология изготовления втулок и фланцев

1. Каково значение, классификация и технические условия на изготовление втулок и дисков.
2. Какие виды заготовок втулок и дисков и методы их изготовления применяются.
3. Назовите основные операции маршрута механической обработки втулок и дисков.
4. Какие различают способы обеспечения концентричности поверхностей втулок.
5. В чем заключается различие технологии изготовления втулок и дисков в зависимости от серийности производства.
6. Какие применяют схемы базирования втулок и дисков.
7. Каковы особенности обработки тонкостенных втулок.

Технология изготовления рычагов

1. Каково назначение, классификация и технические условия на изготовление рычагов.
2. Какие виды заготовок и методы их изготовления рычагов применяются.
3. Перечислите основные операции маршрута механической обработки рычагов.
4. В чем заключается различие технологии производства рычагов в зависимости от типа производства.
5. Какие применяют схемы базирования рычагов.
6. Как обеспечить выдерживание межосевого расстояния у рычагов при обработке.

Особенности построения технологических процессов обработки заготовок на станках с ЧПУ

1. Какова область применения станков с ЧПУ.
2. Перечислите рекомендации по выбору деталей, обрабатываемых на станках с ЧПУ.

3. Каковы особенности технологичности конструкций деталей, обрабатываемых на станках с ЧПУ.
4. Какая дополнительная технологическая документация оформляется для технологического процесса на обработку заготовок на станках с ЧПУ.
5. Каковы особенности достижения точности на станках с ЧПУ.
6. Каковы особенности выбора технологических баз для деталей, обрабатываемых на станках с ЧПУ.
7. Каковы основные особенности проектирования технологических процессов для станков с ЧПУ.
8. Каковы особенности технологической подготовки производства при обработке на станках с ЧПУ.

Критерии и шкала оценки:

- критерии оценивания – правильное и полное раскрытие вопросов;
- показатель оценивания – глубина и качество отработанных вопросов, оформление курсовой работы (проекта);
- шкала оценивания (оценка) – выделено 4 уровня оценивания компетенций:
 высокий – все вопросы раскрыты правильно и полно, оформление соответствует требованиям руководящих документов;
 достаточный – вопросы раскрыты недостаточно полно, оформление соответствует требованиям руководящих документов;
 пороговый – вопросы не раскрыты, оформление соответствует требованиям руководящих документов;
 критический – вопросы не раскрыты, оформление не соответствует требованиям руководящих документов.

Оценка	Уровень освоения компетенции	Критерии оценивания
Отлично	Высокий уровень	Обучающийся ясно изложил методику решения задач, обосновал выполненное решение точной ссылкой на формулы, правила и т.д.;
Хорошо	Повышенный уровень	Обучающийся ясно изложил методику решения задач, но в обосновании решения имеются сомнения в точности ссылки на формулы, правила и т.д.;
Удовлетворительно	Пороговый уровень	Обучающийся изложил условие задачи, решение обосновал общей ссылкой на формулы, правила и т.д.;
Неудовлетворительно	Минимальный уровень не достигнут	Обучающийся не выполнил задания для самостоятельной работы, не уяснил условие задачи, решение не обосновал ссылкой на формулы, правила и т.д.

СЕМЕСТР 8

Организация промежуточной аттестации в семестре 8

Назначение	Промежуточная аттестация – проведение экзамена в письменной форме с последующим собеседованием
Время выполнения задания и ответа	Подготовка - 45 минут; Ответ - 15 минут
Количество вариантов билетов	30 билетов

	Экзаменационный билет содержит два вопроса и практическое задание
Применяемые технические средства	нет
Допускается использование следующей справочной и нормативной литературы	нет
Дополнительная информация	в аудитории могут одновременно находиться не более 6 студентов

Оценочные средства для промежуточной аттестации в семестре 8.

Перечень экзаменационных вопросов, выносимых на экзамен по теоретической части дисциплины:

1. Технические условия на изготовление деталей класса "валы", разновидности, технологические задачи их изготовления и вопросы технологичности конструкции.
2. Материалы и виды заготовок для валов.
3. Резка заготовок для валов и их предварительная обработка.
4. Правка заготовок для валов.
5. Центровые отверстия и центрирование заготовок для валов.
6. Обработка наружных поверхностей вращения точением, фрезерованием и протягиванием.
7. Тонкое (алмазное) точение. Сравнение со шлифованием.
8. Обработка наружных поверхностей вращения шлифованием. Предотвращение дефектов при шлифовании.
9. Наружное центровое шлифование.
10. Наружное бесцентровое шлифование.
11. Повышение качества поверхностного слоя. Методы упрочнения.
12. Обработка наружных поверхностей вращения методами пластического деформирования.
13. Суперфиниширование и полирование наружных поверхностей вращения.
14. Притирка наружных поверхностей вращения.
15. Обработка резьбы на валах (резцами, гребенками, резьбовыми головками и вращающимися резцами).
16. Фрезерование, шлифование и накатывание резьбы на валах.
17. Способы обработки шпоночных пазов на валах.
18. Способы обработки шлицев на валах (фрезерование).
19. Шлифование и накатывание шлицев на валах.
20. Технологический маршрут и основные этапы обработки валов в единичном и мелкосерийном производствах. Методы достижения заданной точности.
21. Обработка валов в крупносерийном и массовом производствах.
22. Конструктивные разновидности деталей типа "втулки" и "диски", технологические задачи и технические условия на изготовление.
23. Особенности обработки тонкостенных втулок и крупных шкивов.
24. Классификация отверстий, особенности их обработки. Сверление. Дефекты при сверлении отверстий и способы их устранения.
25. Зенкерование и развертывание отверстий.
26. Растачивание отверстий. Тонкое (алмазное) растачивание.
27. Протягивание и прошивание отверстий.
28. Обработка внутренних поверхностей вращения шлифованием.
29. Хонингование отверстий. Сравнение со шлифованием.
30. Чистовая обработка отверстий методами пластического деформирования.
31. Доводка (притирка) внутренних поверхностей вращения.

32. Обработка резьб в отверстиях.
33. Обработка шлицев в отверстиях.
34. Способы обработки втулок.
35. Построение технологических процессов обработки деталей класса "втулки".
36. Конструктивные разновидности, служебное назначение, технические условия и технологические задачи при изготовлении деталей классов "рычаги".
37. Материалы и заготовки для рычагов.
38. Построение технологических процессов обработки деталей класса "рычаги".
39. Характеристика корпусных деталей. Технические условия для изготовления корпусных деталей. Технологичность корпусных деталей.
40. Материалы и методы получения заготовок для изготовления корпусных деталей, их предварительная обработка и контроль.
41. Обработка плоских поверхностей фрезерованием. Протягивание плоскостей.
42. Обработка плоскостей строганием, шлифованием, шабрением.
43. Маршрут и основные операции обработки корпусных деталей в единичном и мелкосерийном производствах. Методы достижения заданной точности обработки.
44. Обработка корпусных деталей в крупносерийном и массовом производствах.
45. Особенности обработки корпусных деталей, имеющих разъем и точные полуотверстия.
46. Обработка сопряженных отверстий.
47. Конструкционные разновидности зубчатых колес, их характеристика и нормы точности.
48. Материалы и методы получения заготовок. Обработка заготовок под нарезание зубьев.
49. Технологические задачи изготовления зубчатых колес и технические условия на их изготовление.
50. Методы обработки зубьев цилиндрических зубчатых колес.
51. Отделочные виды обработки зубьев зубчатых колес.
52. Факторы, влияющие на построение технологических процессов обработки зубчатых колес. Выбор метода финишной обработки.
53. Маршрут и основные операции обработки зубчатых колес.
54. Методы обработки зубьев конических и червячных передач.
55. Конструктивные разновидности деталей с фасонными поверхностями и особенности их обработки.
56. Технологичность деталей, обрабатываемых на станках с ЧПУ. Требования к заготовкам для деталей, обрабатываемых на станках с ЧПУ.
57. Основные преимущества и недостатки станков с ЧПУ.
58. Особенности проектирования технологических процессов для станков с ЧПУ.
59. Базирование деталей типа тел вращения при обработке.
60. Базирование корпусных деталей и деталей класса «рычаги».

Условие задачи (формулировка задания)
Анализ технологичности детали (выдается чертеж)
Схема базирования на определенную операцию (выдается чертеж)
Назначение маршрута обработки поверхностей (выдается чертеж)
Назначение маршрута обработки детали (выдается чертеж)

Экзамен, проводимый по билетам, оценивается по пятибалльной шкале.

Оценка «отлично» выставляется студенту, проявившему глубокие знания программного материала, обнаружившему способности в понимании, изложении и практическом использовании материала.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, проявившему полное знание программного материала, обнаружившему стабильный характер знаний и умений и способность к их самостоятельному применению в ходе практической деятельности.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, проявившему знания основного программного материала в объеме, необходимом для усвоения программы бакалавриата по данному направлению, допустившему неточности и/или не принципиальные ошибки в ответе на экзамене, но обладающему необходимыми знаниями и умениями для их устранения при корректировке со стороны экзаменатора.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему существенные пробелы в знании основного программного материала, допустившему принципиальные ошибки, которые не позволяют ему приступить к усвоению программы бакалавриата по данному направлению.

Пример экзаменационного билета

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Псковский государственный университет»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

по дисциплине: Б1.В.01.01.01 Технология машиностроения

1. Технические условия на изготовление деталей класса "валы", разновидности, технологические задачи их изготовления и вопросы технологичности конструкции.

2. Базирование корпусных деталей и деталей класса «рычаги».

Практическое задание: составить схему базирования для зубофрезерной операции (чертеж прилагается).

Зав. отделением инженерных технологий _____ Е.А. Евгеньева

13. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебный процесс осуществляется в соответствии с Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, обучающихся по образовательным программам среднего профессионального и высшего образования в ФГБОУ ВО «Псковский государственный университет».

Разработчики:

Доцент отделения инженерных технологий
образовательного департамента

Передовой инженерной школы гибридных технологий
в станкостроении Союзного государства, ПсковГУ,
кандидат технических наук, доцент



С.И. Дмитриев

Заведующий отделением

инженерных технологий образовательного департамента

Передовой инженерной школы гибридных технологий
в станкостроении Союзного государства, ПсковГУ



Е.А. Евгеньева

Эксперты:

Директор ООО МПМ

Директор ООО «ИНСТРУМЕНТ-СЕРВИС»



А.С. Мудров

Н.П. Горбатенков