

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

«28» ноября 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.04.11 Основы технологии 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.О.04.11 Основы технологии машиностроения является подготовка студентов к профессиональной деятельности, направленной на изучение закономерностей, возникающих в процессе создания машины, и использование этих закономерностей для создания машин требуемого качества при минимальной себестоимости.

Задачи изучения дисциплины:

- освоение теории базирования и теории размерных цепей как средства обеспечения качества изделий машиностроения;
- освоение правил разработки технологического процесса изготовления машин.

2. Место дисциплины в структуре учебного плана

Дисциплина Б1.О.04.11 Основы технологии машиностроения относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)», модуль: Общепрофессиональный, 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.04.02 Высшая математика;
- Б1.О.04.06 Теоретическая механика;
- Б1.О.04.13.02 Технология конструкционных материалов;
- Б1.О.04.12.01 Теория резания;
- Б1.О.04.12.02 Режущий инструмент;
- Б1.О.04.16.01 Металлорежущие станки.

Дисциплина Б1.О.04.11 Основы технологии машиностроения изучается в пятом семестре и имеет содержательную связь со следующими дисциплинами:

- Б1.В.01.01.01 Технология машиностроения;
- Б1.В.01.02.02 Автоматизация производственных процессов в машиностроении;
- Б1.В.01.02.01 Проектирование механосборочных участков и цехов;
- Б1.В.01.01.02 Технологическая оснастка.

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 общепрофессиональной компетенции (ОПК)	Наименование общепрофессиональной компетенции выпускника, закрепленных за дисциплиной в учебном плане в соответствии с действующим ФГОС ВО
ОПК - 1	Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности

3.2. Планируемые результаты обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине соотнесены со следующими индикаторами достижения компетенций:

Код и наименование общепрофессиональной	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции (ИОПК)
---	--

компетенции выпускника (ОПК)	
ОПК-1. Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда;	ИОПК 1.1. Знает: фундаментальные основы высшей математики; основные физические явления, законы и теории классической и современной физики; метод конечных элементов; основы механики, сопротивления материалов и гидравлики; основные закономерности образования погрешностей в процессе изготовления машиностроительных изделий
	ИОПК 1.2. Умеет: применять полученные знания по математике и физике при изучении других дисциплин; выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах профессиональной деятельности; использовать математические методы и модели в технических приложениях; использовать знание основных закономерностей при проектировании объектов профессиональной деятельности
	ИОПК 1.3. Владеет: навыками применения основных математических, физических и технических методов, необходимыми при анализе и моделировании технологических процессов и явлений

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общий объем дисциплины составляет: 4 зачетные единицы;
144 академических часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		5
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам занятий)	50	50
В том числе:	-	-
Лекции, из них:	16	16
с использованием ЭО и ДОТ (при наличии)	-	-
практическая подготовка (при наличии)	-	-
Практические / семинарские занятия, из них:	22	22
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.)	-	-
Самостоятельная работа (всего)	58	58
В том числе:	-	-
Курсовой проект (работа)	-	-
Расчетно-графические работы	20	20
Реферат	-	-
Другие виды самостоятельной работы (контрольные, домашние задания, и т.п.)	38	38

Промежуточная аттестация в форме экзамена (всего)	36	36
Контроль	33,65	33,65
Контактная работа обучающегося с преподавателем:		
– консультации к экзамену	2	2
– экзамен	0,35	0,35
Общий объём дисциплины: часов	144	144
зач. ед.	4	4
в т.ч. контактная работа обучающегося с преподавателем в ходе освоения дисциплины	52,35	52,35

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Раздел(ы) онлайн- курса(ов)
1	Введение	Машиностроение и его роль в ускорении технического прогресса. Пути развития машиностроения. Предмет технологии машиностроения. Основные положения и понятия технологии машиностроения. Научное содержание курса, задачи и значение подготовки специалистов для машиностроительной промышленности, связь с другими дисциплинами, изучаемыми студентами направления подготовки 15.03.02. Основные этапы развития технологии машиностроения в России и их связь с практикой машиностроения. Роль отечественных ученых в формировании и развитии технологии машиностроения	-
2	Раздел 1. Технологические основы обеспечения качества изделий в машиностроении. Оценка качества изделий	Служебное назначение машины. Понятие об изделиях, составных частях, детали, сборочной единице. Понятие о качестве машины. Связь качества продукции машиностроения с затратами, имеющими место при ее изготовлении и эксплуатации. Показатели качества машин: эксплуатационные, производственно-технологические и экономические. Зависимость качества машин от технологии их изготовления	-
3	Раздел 2. Значение точности и ее обеспечение	Теория базирования и теория размерных цепей, как средство достижения качества изделия. Закономерности и связи, проявляющиеся в процессе проектирования и создания машины. Понятие о точности в технологии машиностроения. Значение точности для обеспечения качества изделия. Влияние требований точности на трудоемкость изготовления машин. Этапы обеспечения точности деталей машин. Показатели точности детали: точность размеров, расположения поверхностей, геометрической формы поверхностей, чистоты поверхности. Взаимосвязь показателей	-

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Раздел(ы) онлайн- курса(ов)
		<p>точности детали. Обеспечение точности сопряжения деталей при сборке: методы полной, неполной, групповой взаимозаменяемости, регулирования, пригонки.</p> <p>Три метода обеспечения точности: по пробным ходам, на предварительно настроенных станках, с помощью САР и САК</p>	
4	<p>Раздел 3.</p> <p>Погрешности обработки.</p> <p>Прогнозирование и пути повышения точности механической обработки</p>	<p>Расчетно-аналитический метод определения погрешности изготовления детали. Блок-схема факторов, определяющих точность обработки. Состав суммарной погрешности. Погрешность настройки на размер. Способы размерной настройки. Понятие о динамической и статической настройке. Формулы расчета величины погрешности настройки. Настройка инструментов вне станка. Пути уменьшения погрешности настройки.</p> <p>Основные способы установки детали при обработке. Виды баз: конструкторская, технологическая, измерительная. Основы выбора измерительной и технологической баз. Основные понятия и определения. Условные обозначения баз на операционных эскизах. Теоретические основы определения положения твердого тела в пространстве, правило шести точек. Подразделение технологических баз по количеству лишаемых степеней свободы. Погрешность установки и ее составляющие: погрешность базирования, закрепления и положения заготовки.</p> <p>Расчет погрешности базирования при различных схемах установки. Пути уменьшения погрешности базирования.</p> <p>Выбор баз. Принцип совмещения баз. Принцип постоянства баз. Перерасчет размеров и допусков при смене баз. Рекомендации по назначению баз для черновой и чистовой обработки. Факторы, влияющие на погрешность закрепления и пути ее уменьшения. Расчет погрешности установки в приспособлении.</p> <p>Погрешности, не зависящие от нагрузки. Погрешности теоретической схемы обработки. Геометрические погрешности станков, факторы их вызывающие. Погрешности, вносимые геометрическими неточностями приспособлений и режущих инструментов. Погрешности измерений.</p> <p>Погрешности, зависящие от нагрузки. Погрешности обработки, вызываемые упругими деформациями. Понятия жесткости и податливости технологической системы. Статический и производственный методы определения жесткости. Их сущность, особенности,</p>	-

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Раздел(ы) онлайн- курса(ов)
		<p>преимущества и недостатки.</p> <p>Копирование погрешностей и понятие о коэффициенте уточнения. Влияние отдельных факторов на величину погрешности от упругих деформаций технологической системы, ее жесткости, колебания припуска на обработку, непостоянства физико-механических свойств материала заготовки. Влияние жесткости на точность размеров, формы и взаимного расположения поверхностей. Связь между жесткостью системы и производительностью обработки. Способы повышения жесткости технологической системы и уменьшения погрешности от упругих отжаты в системе.</p> <p>Размерный износ лезвийного и абразивного инструмента и вызываемые ими погрешности при различных методах обеспечения точности обработки. График зависимости размерного износа от пути резания. Факторы, влияющие на величину износа. Влияние износа шлифовального круга на точность. Мероприятия по повышению износостойкости инструмента и уменьшению погрешности от износа.</p> <p>Погрешности, вызываемые температурными деформациями. Причины возникновения температурных деформаций. Стационарное и нестационарное состояние системы. Температурные деформации станка, обрабатываемой заготовки и инструмента. Мероприятия по уменьшению погрешностей, вносимых температурными деформациями.</p> <p>Остаточные напряжения в заготовках и их влияние на параметры точности. Причины возникновения внутренних напряжений. Внутренние напряжения отливок, деталей после термической обработки, сварных деталей и конструкций, в деталях или заготовках после их холодной правки. Механизм образования остаточных напряжений. Мероприятия по уменьшению влияния внутренних напряжений на величину остаточных деформаций.</p> <p>Расчет суммарной погрешности обработки. Методы суммирования систематических и случайных погрешностей</p>	
5	Раздел 4. Анализ параметров качества изделий с помощью	Случайные, систематические и закономерно изменяющиеся погрешности. Законы распределения случайных величин. Закон Гаусса и построение кривой нормального распределения. Определение вероятного процента выхода бракованных деталей. Композиционные кривые распределения. Влияние	-

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Раздел(ы) онлайн- курса(ов)
	методов математическо й статистики	случайных, постоянных и закономерно изменяющихся факторов на характер кривой распределения. Законы равной вероятности, треугольника, Релея и др. Точечные и точностные диаграммы для исследования точности обработки. Выявление с их помощью систематической закономерно изменяющейся погрешности. Анализ устойчивости и стабильности технологического процесса. Понятие о статистическом контроле продукции	
6	Раздел 5. Системы автоматическог о контроля и автоматическог о регулирования	Использование средств активного контроля (САК) для поддержания заданной точности обработки. Разновидности активного контроля: дооперационный (блокировка), в ходе обработки и послеоперационный (автоподналадчики). Точность обработки деталей при использовании САК. Системы автоматического регулирования (САР), применяемые для обеспечения точности обработки. Типовая блок-схема САР. Системы, управляющие упругими перемещениями за счет изменения размера статической и динамической настройки. САР, контролирующие непосредственно заданный параметр точности, преимущества и недостатки по сравнению с системами, контролирующими отдельные возмущающие воздействия. Адаптивные системы	-
7	Раздел 6. Качество поверхностей деталей машин	Понятие о качестве поверхностей детали: шероховатость поверхности и волнистость, физико- механическое состояние поверхностного слоя. Параметры шероховатости. Методы оценки. Обозначение на чертежах. Влияние отдельных параметров шероховатости (высоты микронеровностей, шага, относительной опорной длины профиля и направления неровностей) на эксплуатационные свойства деталей машин. Зависимость высоты микронеровностей от технологических факторов: параметров режима резания, геометрии инструмента, свойств материала заготовки, жесткости и т.д. Выбор методов и условий обработки для получения заданных параметров шероховатости: высоты микронеровностей, шага, относительной опорной длины профиля. Задача их обеспечения в комплексе. Повышение эксплуатационных свойств поверхности применением дополнительной обработки поверхности пластическим деформированием: обкатывание, виброобкатывание, ротационный наклеп, калибрование отверстий, алмазное выглаживание поверхностей.	-

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Раздел(ы) онлайн- курса(ов)
		<p>Образование волнистости. Параметры волнистости и их измерение. Влияние волнистости на эксплуатационные свойства деталей машин.</p> <p>Явление вибраций. Вынужденные колебания и автоколебания, причины возникновения, их влияние на точность и производительность обработки.</p> <p>Мероприятия по устранению вибраций.</p> <p>Методы исследования физико-механических свойств поверхностного слоя. Влияние физико-механических свойств на эксплуатационные показатели. Влияние технологических факторов на формирование поверхностного слоя: скорости резания, подачи, геометрии инструмента и его износа, глубины резания, свойств материала.</p> <p>Особенности при шлифовании.</p> <p>Понятие о технологической наследственности. Примеры технологической наследственности с позиции геометрической точности и физико-механических свойств поверхностного слоя.</p> <p>Послеоперационное взаимодействие физико-механических свойств. Влияние микронеровностей, имеющих место после токарной обработки, на состояние шлифованной поверхности. Барьеры</p>	
8	Раздел 7. Современные направления повышения точности	Интеллектуальная технология, основные понятия, пути практической реализации. Мехатронные системы, принципы построения мехатронных устройств, преимущества	-
9	Раздел 8. Технологический процесс в машиностроении	<p>Производственный и технологический процессы. Принципы построения производственного процесса изготовления машины. Технологическая операция. Элементы технологической операции: установ, позиция, переход, рабочий и вспомогательный ход и т.д.</p> <p>Метод разработки технологического процесса изготовления машины, обеспечивающий достижение ее качества, требуемую производительность и экономическую эффективность.</p> <p>Разработка технологического процесса изготовления деталей. Этапы проектирования. Исходные данные для проектирования технологического процесса</p>	-
10	Раздел 9. Типы машиностроительных производств	Типы машиностроительных производств, их технологические характеристики. Поточный и непоточный методы работы, их сущность, условия организации. Переменно-поточная и непрерывно-поточная организация. Понятие о такте, темпе и ритме. Определение типа производства ориентировочно в зависимости от массы детали и	-

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Раздел(ы) онлайн- курса(ов)
		объема выпуска, уточнение с помощью коэффициента серийности и окончательное определение с помощью коэффициента закрепления операций. Определение размера партии деталей, запускаемых в производство	
11	Раздел 10. Технологичность конструкции машины	Технологичность конструкции изделия, как условие обеспечения высокой экономической эффективности технологических процессов. Технологичность конструкции с точки зрения сборки. Технологичность деталей, получаемых механической обработкой. Критерии для количественной оценки технологичности: трудоемкость, уровень технологичности по трудоемкости, себестоимость и др. Абсолютные и относительные показатели технологичности. Примеры анализа технологичности конструктивных решений	-
12	Раздел 11. Выбор метода получения заготовки	Основные характеристики методов получения заготовок, их преимущества, недостатки и применяемость. Заготовки из проката, горячекатаные и калиброванные прутки. Периодический прокат. Получение заготовок обработкой давлением. Ковка. Горячая объемная штамповка. Способы штамповки: в открытых и закрытых штампах, на горизонтально-ковочных машинах, холодная объемная штамповка, калибровка, горячая штамповка жидкого металла. Получение заготовок литьем. Способы получения отливок. Литье в разовые формы: в песчаные, оболочковые, по выплавляемым моделям и др. Литье в постоянные формы: в кокиль, центробежное литье, литье под давлением, методом вакуумного всасывания. Специальные способы получения заготовок. Порошковая металлургия. Комбинированные методы получения заготовок. Металлокерамические заготовки. Заготовки из пластмасс. Влияние типа производства, материала заготовки, производственных условий на метод получения заготовок. Технико-экономическое обоснование выбора метода получения заготовки	-
13	Раздел 12. Отдельные этапы проектирования технологического процесса. Этап разработки	Задачи, решаемые на данном этапе. Проектирование маршрута обработки отдельных поверхностей. Пример многовариантности задачи. Выбор оптимального варианта. Определение поверхностей, используемых в качестве технологических баз. Проектирование общей последовательности обработки. Деление технологического процесса на стадии. Разработка структуры операции. Решаемые задачи.	-

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Раздел(ы) онлайн- курса(ов)
	маршрута обработки	Разновидности схем построения операций: в зависимости от числа устанавливаемых заготовок, числа инструментов и условий совмещения во времени переходов. Количественные характеристики схем. Принципы концентрации и дифференциации при проектировании технологической операции	
14	Раздел 13. Припуски на механическую обработку	Понятия: припуск общий и промежуточный, максимальный припуск минимальный и оптимальный припуск. Опытно-статистический метод определения общего и промежуточного припусков, его недостатки. Расчетно-аналитический метод. Факторы, влияющие на величину припуска, определяемого расчетно-аналитическим методом. Формулы для случаев плоской и цилиндрической поверхностей. Пример расчета припуска и сравнение результатов с табличными значениями общего и промежуточного припусков. Определение предельных промежуточных и исходных размеров заготовки. Составление чертежа заготовки	-
15	Раздел 14. Этапы проектирования: выбор средств технологического оснащения, режимов резания и нормирование техпроцесса	Выбор средств технологического оснащения. Правила выбора оборудования. Количественная оценка правильности выбора оборудования. Выбор приспособлений, режущего инструмента и средств измерения. Оснащенность технологического процесса. Выбор режимов резания. Последовательность определения режимов. Табличный и расчетный методы определения режимов. Определение периода стойкости инструмента из условий максимальной производительности и минимальной себестоимости. Особенности расчета режимов на станках с многоинструментной наладкой. Расчет режимов на ЭВМ. Основы технического нормирования Понятия производительности труда, трудоемкости. Методы нормирования. Технологически обоснованная норма времени. Состав штучно-калькуляционного времени. Расчет машинного времени. Хронометраж и фотография рабочего дня. Технологическое обеспечение производительности труда. Связь производительности с технической нормой времени. Пути и средства сокращения основного, вспомогательного и подготовительно-заключительного времени	-
16	Раздел 15. Технико-экономические показатели	Технико-экономические показатели и сравнение с их помощью вариантов технологического процесса. Основные и дополнительные показатели. Структура себестоимости и определение с ее помощью	-

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Раздел(ы) онлайн- курса(ов)
		рационального технологического процесса. Уровень производительности труда. Срок окупаемости и коэффициент экономической эффективности. Коэффициенты использования материала, основного времени, мощности станка, загрузки станка, автоматизации	
17	Раздел 16. Технологическая документация	Заполнение технологической документации. Виды технологической документации: маршрутная карта, операционная карта, карта эскизов. Зависимость документации от типа производства. Правила заполнения в соответствии с ГОСТ	-
18	Раздел 17. Типовой технологический процесс	Типизация технологических процессов. Использование типовых технологических процессов. Классификация деталей, как первый этап типизации. Классификация деталей, предложенная А.П. Соколовским. Направления дальнейшего развития типизации и классификации деталей	-
19	Раздел 18. Особенности построения групповых технологических процессов	Групповая обработка деталей. Особенности разработки группового технологического процесса. Понятие группы. Комплексная деталь. Примеры групповых наладок станков. Групповые поточные линии. Преимущества групповых методов обработки	-
20	Раздел 19. Технология сборки	Технология сборки. Основные этапы разработки технологического процесса сборки деталей	-
21	Раздел 20. Прогрессивные направления и перспективы развития технологии машиностроения	Автоматизация производственных процессов. Автоматизация отдельных процессов механической обработки. Использование станков с ЧПУ и многооперационных станков. Автоматизация загрузки. Использование роботов. Автоматизированные технологические комплексы с управлением от ЭВМ. Использование ЭВМ для проектирования оптимального технологического процесса. Специфика проектирования технологических процессов в условиях автоматизированного производства. Требования к обрабатываемым деталям. Особенности выбора режимов резания. График принудительной смены инструмента. Оборудование, приспособления и инструмент для автоматических линий. Особенности расчета точности обработки детали на автоматической линии. Особенности построения технологических процессов на станках с программным управлением	-

5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам занятий), час.				Контроль	СРС часов	Всего часов
		Лек ции	Практ. зан.	Лаб. занятия	Другие виды контакт. работы			
1.	Введение	0,5	-	-	-	-	-	0,5
2.	Технологические основы обеспечения качества изделий в машиностроении. Оценка качества изделий	1	-	-	-	-	3	4
3.	Значение точности и ее обеспечение	0,5	-	-	-	-	2	2,5
4.	Погрешности обработки. Прогнозирование и пути повышения точности механической обработки	1	6	12	-	-	2	21
5.	Анализ параметров качества изделий с помощью методов математической статистики	0,5	-	-	-	-	3	3,5
6.	Системы автоматического контроля и автоматического регулирования	1	-	-	-	-	3	4
7.	Качество поверхностей деталей машин	1	-	-	-	-	3	4
8.	Современные направления повышения точности	0,5	-	-	-	-	3	3,5
9.	Технологический процесс в машиностроении	0,5	-	-	-	-	3	3,5
10.	Типы машиностроительных производств	0,5	-	-	-	-	3	3,5
11.	Технологичность конструкции машины	0,5	-	-	-	-	3	3,5
12.	Выбор метода получения заготовки	1	4	-	-	-	3	8
13.	Припуски на механическую обработку	1	4	-	-	-	3	8

14.	Расчетно-аналитический метод определения припусков	0,5	-	-	-	-	3	3,5
15.	Этапы проектирования: выбор средств технологического оснащения, режимов резания и нормирование техпроцесса	1	4	-	-	-	3	8
16.	Технико-экономические показатели	0,5	-	-	-	-	3	3,5
17.	Технологическая документация	1	-	-	-	-	3	4
18.	Типовой технологический процесс	1	4	-	-	-	3	8
19.	Особенности построения групповых технологических процессов	1	-	-	-	-	3	4
20.	Технология сборки	1	-	-	-	-	3	4
21.	Прогрессивные направления и перспективы развития технологии машиностроения	0,5	-	-	-	-	3	3,5
	Консультация к экзамену	-	-	-	2	-	-	2
	Контроль	-	-	-	-	33,65	-	33,65
	Экзамен	-	-	-	0,35	-	-	0,35
Итого		16	22	12	2,35	33,65	58	144
Итого контактная работа:		52,35				-	-	-

6. Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часов с ЭО и ДОТ	Всего часов
1.	3	Определение жесткости токарного станка статическим методом	-	2
2.	3	Определение жесткости токарного станка производственным методом	-	2
3.	3	Определение зависимости размерного износа резца от пути резания	-	2
4.	3	Определение зависимости температурной деформаций токарного резца от пути резания	-	2

5.	3	Определение осевой погрешности закрепления при установке заготовки в самоцентрирующих патронах	-	2
6.	3	Настройка фрезерного станка на обработку партии деталей и определение погрешности базирования	-	2

7. Практические занятия (семинары)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Часов с ЭО и ДОТ	Всего часов
1.	11	Назначение припусков на штампованные заготовки. ГОСТ 7505-89. Правила оформления чертежа штампованных заготовок	-	2
2.	11	Назначение припусков на литые заготовки. ГОСТ 26645-85. Правила оформления чертежа отливки. ГОСТ 3.1125-88	-	2
3.	3	Базы, базирование, правило шести точек. Условное обозначение базирования по ГОСТ 21495-76 и ГОСТ 3.1107-81. Основные схемы базирования типовых деталей машин	-	2
4.	3	Выбор рациональных схем базирования. Правила выбора черновых и чистовых баз. Расчет погрешности установки	-	4
5.	12	Определение методов и маршрутов обработки отдельных поверхностей	-	2
6.	14	Выбор оборудования и технологической оснастки (приспособлений, вспомогательного и режущего инструмента, средств измерений)	-	4
7.	12	Разработка маршрута обработки заготовки в целом	-	2
8.	17	Проектирование маршрутных технологических процессов типовых деталей машин	-	4

8. Примерная тематика курсовых проектов (работ) – не предусмотрена.

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: 05.04.2023). — 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: 05.04.2023). — Режим доступа: для авториз. Пользователей.

3. 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/143709> (дата обращения: 05.04.2023). — Режим доступа: для авториз. Пользователей.

4. 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. Рогов В.А. Основы технологии машиностроения: учебник для вузов / В.А. Рогов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 351 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00889-0. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512820> (дата обращения: 05.04.2023). — Режим доступа: для авториз. Пользователей.

2. Основы технологии машиностроения: учебник и практикум для вузов / А.В. Тотай [и др.]; под общей редакцией А.В. Тотая. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 300 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12954-0. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511267> (дата обращения: 05.04.2023). — Режим доступа: для авториз. Пользователей.

3. 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: 05.04.2023). — Режим доступа: для авториз. Пользователей.

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	Учебная мебель; демонстрационное оборудование: компьютер, мультимедиапроектор; учебно-наглядные пособия (в электронном виде);

№ 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
		практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	учебная доска. 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. 6а, 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	Учебная мебель, в том числе специализированная учебная мебель для инвалида и лица с ОВЗ; помещение оснащено персональным компьютером с

№ 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
		лиц с ОВЗ	<p>подключением к сети «Интернет» и 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</p>

№ 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
			MOZILLA PUBLIC LICENSE)

11. Методическое обеспечение дисциплины

11.1. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Для достижения планируемых результатов обучения, в дисциплине Б1.О.04.11 Основы технологии 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;
- 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.

При организации самостоятельной работы используются следующие образовательные технологии: тестирование, работа с онлайн-курсом, вопросы для самоконтроля знаний, специализированные интернет-ресурсы, электронные учебные пособия.

На лекционных занятиях по дисциплине Б1.О.04.11 Основы технологии машиностроения целесообразно применять традиционную технологию обучения в сочетании с технологиями полного усвоения, компьютерного обучения, а на практических занятиях – технологию развития творческой деятельности будущих специалистов в сочетании с технологиями коллективного взаимодействия, развивающего обучения. При самостоятельном изучении материала обучающимися целесообразно применять технологию компьютерного обучения, так как в настоящее время информационная технология достаточно развита, что упрощает поиск нужной информации.

Применяя перечисленные технологии в учебном процессе, выдерживаются требования ФГОС ВО по широкому использованию активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, разбор конкретных ситуаций) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития требуемых компетенций обучающихся, объем таких занятий составляет не менее 20% от общего объема аудиторных занятий.

Изучение дисциплины Б1.О.04.11 Основы технологии машиностроения предусматривает проведение лекций в аудитории, практических занятий и лабораторных работ.

Лекционный материал разделен на 21 раздел. 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.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

При изучении дисциплины Б1.О.04.11 Основы технологии 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.

Согласно учебному плану, выполняется расчетно-графическая работа (РГР).

Содержание РГР: составить схему базирования (лишить её степеней свободы и реализовать это с помощью опор, зажимов и установочных устройств) детали при обработке указанной поверхности, выдерживая размеры согласно чертежу, и определить погрешность базирования для составленной схемы.

Работа выполняется согласно методическим рекомендациям: Евгеньева Е. А. Технология машиностроения: методические указания к практическим занятиям / Е. А. Евгеньева, С. И. Дмитриев; под ред. Н. П. Солнышкина; Псковский государственный политехнический институт. — Псков: Издательство ППИ, 2008. — 93 с.

Пример выполнения РГР.

Необходимо составить схему базирования (лишить её степеней свободы и реализовать это с помощью опор, зажимов и установочных устройств) детали при обработке паза, выдерживая размеры согласно рис. 1, и определить погрешность базирования для составленной схемы.

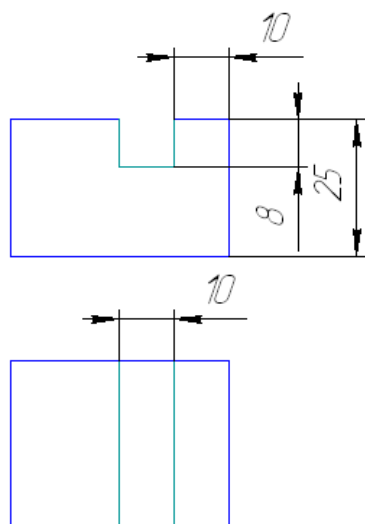


Рис. 1. Чертеж детали

Для того чтобы лишить деталь всех 6-ти степеней свободы, надо обеспечить силовой контакт поверхностей детали с шестью точками. Итак, для определения положения детали в пространстве необходимо и достаточно иметь шесть опорных точек, расположенных в 3-х взаимно перпендикулярных плоскостях (см. рис. 2).

После того, как деталь лишена степеней свободы (теоретически), необходимо решить вопрос о способе ее закрепления в приспособлении.

Закрепление – это приложение сил к заготовке для обеспечения постоянства её положения, достигнутого при базировании. В отличие от базирования заготовки, когда на неё накладывается определенное число связей, и она лишается 3, 4, 5 или 6-ти степеней свободы, во всех случаях закрепления заготовка должна лишаться шести степеней свободы. Обеспечивается это применением различных по конструкции зажимных устройств, основанных на использовании сил трения в местах контакта зажимных элементов и заготовки. С помощью зажимных устройств создается постоянство контакта баз с опорными точками, т.е. обеспечивается правильное базирование заготовки и неподвижность её в процессе обработки.

Для составления операционного эскиза используем условное обозначение опор и зажимов. Результат представлен на рис. 3.

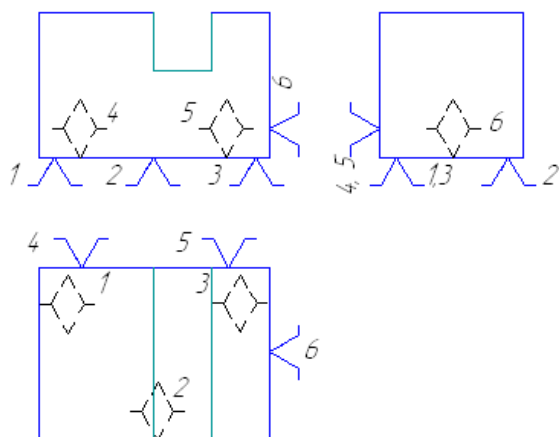


Рис. 2. Лишение детали степеней свободы

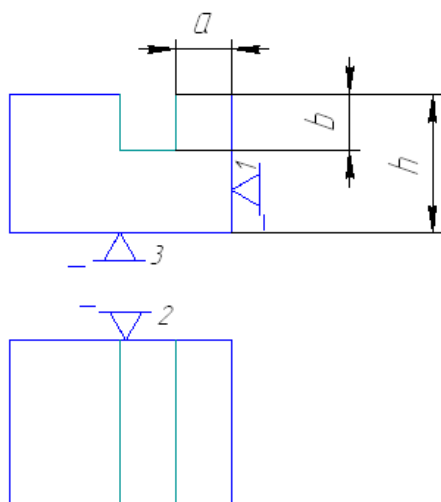


Рис. 3. Операционный эскиз с указанием размеров обработки

Для расчета погрешности базирования воспользуемся формулами и схемами, приведенными в методических рекомендациях.

Погрешность базирования для размера a составит:

$\varepsilon_a = 0$ - так как измерительная и технологическая базы совпадают.

Погрешность базирования для размера b :

$\varepsilon_b = T_h$,

где T_h - допуск на размер h .

11.3. Иные методические рекомендации по изучению дисциплины

Изучение дисциплины Б1.О.04.11 Основы технологии машиностроения предусматривает использование как традиционных (лекционно-аудиторных), так и современных технологий обучения.

При чтении лекций предусматривается использование презентационных раздаточных материалов, мультимедийного и мультимедийного оборудования. Это позволит повысить уровень восприятия теоретического материала учебного курса. Также по завершению каждого лекционного модуля предусматривается проведение беглого мини-опроса студентов по изученной тематике с целью проверки остаточных знаний.

Практические занятия планируется организовать в современных классах с использованием современных информационных технологий и систем. Для каждого занятия предусматривается подготовка задания в виде раздаточного материала, в котором прописаны конкретные мини-задания, основная схема и последовательность их выполнения, мини-задачи для закрепления изученного материала. Это позволит приобрести нужные навыки и умения по работе с конкретными прикладными задачами для бизнеса.

К каждому занятию студенты должны предварительно подготовиться, изучив цель и задачи будущего занятия, основную терминологию изучаемой информационной системы и базовый набор информационных команд, необходимых выполнения задания. По завершении каждого занятия каждый студент во внеаудиторное время готовит краткий отчет об итогах работы.

Для проверки эффективности практического обучения предполагается в начале каждого занятия проводить беглый опрос студентов с целью проверки готовности их к освоению новых практических навыков. Кроме того, по завершении изучения определенной информационной технологии проводится защита отчетов по работам (но не более трех раз за весь период изучения дисциплины). Доля повышения эффективности контроля за ходом усвоения учебного материала один-два раза за весь период обучения проводится промежуточная аттестация в форме выполнения контрольных работ по

проверке навыков и умений применения определенных знаний при решении небольших практических задач.

По завершении цикла работ решение о проставлении зачета принимается по итогам защит отчетов либо результатам выполнения контрольных работ, при этом в случае необходимости может быть задействован механизм тестирования.

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 ректора ПсковГУ, 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 общепрофессиональной компетенции (ОПК)	Наименование общепрофессиональной компетенции выпускника, закрепленных за дисциплиной в учебном плане в соответствии с действующим ФГОС ВО
ОПК - 1	Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности

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.О.04.11 Основы технологии машиностроения изучается на 3 курсе, в 5-ом семестре, в котором предусмотрен вид промежуточной аттестации – экзамен.

СЕМЕСТР 5

Организация промежуточной аттестации в семестре 5

Назначение	Промежуточная аттестация – проведение экзамена в устной форме
Время выполнения задания и ответа	Подготовка - 45 минут; Ответ - 15 минут
Количество вариантов	20 билетов

билетов	Экзаменационный билет содержит два вопроса
Применяемые технические средства	Калькулятор
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 5.

Образцы оценочных средств для проведения текущего контроля:

1. С какой целью применяется метод наименьших квадратов при обработке экспериментальных данных?
2. Что характеризует площадь графика «нагрузка-перемещение», полученного при определении жесткости станка?
3. Какой составляющей силы резания нагружается технологическая система при определении коэффициента жесткости станка?
4. По какой формуле определяется жесткость токарного станка?
5. Чем создается нагрузка при определении жесткости станка статическим методом?
6. К какому виду погрешностей (случайные или систематические) относятся погрешности, возникающие в результате нежесткости технологической системы?
7. Почему жесткость определяется действием радиальной составляющей силы резания?
8. Как влияет увеличение жесткости станка на степень копирования погрешности заготовки?
9. Почему нагрузочная ветвь графика «нагрузка-перемещение» не совпадает с разгрузочной ветвью?
10. В каком направлении измеряются перемещения узлов станка при определении жесткости станка?
11. Какая величина откладывается на оси абсцисс при построении графика «нагрузка-перемещение»?
12. На чем основан производственный метод определения жесткости узлов станка?
13. Какие измерения необходимо провести для определения жесткости узлов станка (производственный метод) при тчении эксцентричных колец?
14. Как рассчитывается уточнение ε при определении жесткости узлов станка?
15. Чем создается неравномерный припуск, необходимый для определения жесткости узлов станка (производственный метод)?
16. Какая величина определяет упругие отжатия узлов станка при определении жесткости производственным методом?
17. Что необходимо обработать для определения жесткости узлов токарного станка производственным методом?
18. Назовите основное преимущество производственного метода определения жесткости по сравнению со статическим.
19. Каким измерительным инструментом измеряется биение эксцентричных колец при определении жесткости узлов токарного станка производственным методом?
20. На каком участке графика зависимости размерного износа резца от пути резания наблюдается катастрофический износ резца?
21. Каким методом проводится обработка экспериментальных данных при исследовании зависимости размерного износа резца от пути резания?
22. Как отражается размерный износ на точности обработки?
23. Приведите определение понятия размерного износа инструмента.
24. Чем характеризуется начальный период износа режущего инструмента?

25. Чем определяется размерный износ инструмента?
26. Чем исключается влияние температурных деформаций резца на точность измерения величины размерного износа?
27. По какой формуле рассчитывается путь резания при точении?
28. Каким образом может быть устранена погрешность обработки, вызванная температурной деформацией станка?
29. Что является основным источником возникновения температурных деформаций резца?
30. Когда наиболее интенсивно возрастают температурные деформации резца?
31. Приведите график зависимости температурной деформации резца от времени резания?
32. Как влияют температурные деформации резца на точность обработки?
33. При каких условиях необходимо учитывать температурную деформацию режущего инструмента?
34. Каким методом производится определение величины температурной деформации резца в лабораторной работе?
35. Какую форму примет после обработки длинная заготовка из-за наличия температурной деформации резца?
36. Какой зависимости подчиняются температурные деформации резца при нагревании?
37. Какие величины являются параметрами закона нормального распределения?
38. Какому закону подчиняется распределение случайных погрешностей?
39. Чем измеряется осевая погрешность закрепления заготовки в лабораторной работе?
40. Что является основной причиной появления осевой погрешности при закреплении заготовки в токарном патроне?
41. Что характеризует среднее квадратичное отклонение?
42. Скольких степеней свободы лишается цилиндрическая деталь при установке в трехкулачковом патроне с упором в торец?
43. Что откладывается по оси ординат при построении теоретической кривой нормального распределения?
44. Какая погрешность исследуется в работе при закреплении заготовки в токарном патроне?
45. Какая величина откладывается по оси абсцисс при построении графика нормального распределения?
46. Какой вид имеет кривая нормального распределения?
47. Когда возникает погрешность базирования?
48. Можно ли найти погрешность базирования для одной детали при обработке ее в призме?
49. Что откладывается по оси абсцисс при построении точечной диаграммы?
50. Как изменится размер обработки при уменьшении диаметра обрабатываемого валика при установке его в призму?
51. Какой размер является замыкающим в размерной цепи при обработке валика с установкой его в призму?
52. Что измеряется в работе при обработке валика с установкой его в призму?
53. Для чего величину расчётной погрешности базирования необходимо располагать симметрично относительно среднего размера при обработке валика с установкой его в призму?
54. От чего зависит погрешность базирования при обработке валика с установкой его в призму?
55. Какой размер является настроечным при проведении работы при обработке валика с установкой его в призму?
56. Какому закону подчиняется распределение погрешностей базирования для партии деталей?
57. Как изменится размер обработки при увеличении диаметра обрабатываемого валика при установке его в призму?

58. Что откладывается по оси ординат при построении точечной диаграммы?
59. Можно ли найти погрешность базирования для одной детали при обработке ее в призме?
60. Какому закону подчиняется распределение погрешностей базирования для партии деталей?

Образцы оценочных средств для проведения текущего контроля по РГР:

1. Когда возникает погрешность базирования?
2. Можно ли найти погрешность базирования для одной детали при обработке ее в призме?
3. Как изменится размер обработки при уменьшении диаметра обрабатываемого валика при установке его в призму?
4. Какой размер является замыкающим в размерной цепи при обработке валика с установкой его в призму?
5. Что измеряется в работе при обработке валика с установкой его в призму?
6. Для чего величину расчётной погрешности базирования необходимо располагать симметрично относительно среднего размера при обработке валика с установкой его в призму?
7. От чего зависит погрешность базирования при обработке валика с установкой его в призму?
8. Какой размер является настроечным при обработке валика с установкой его в призму?
9. Какому закону подчиняется распределение погрешностей базирования для партии деталей?
10. Какому закону подчиняется распределение погрешностей базирования для партии

Критерии и шкала оценки:

- критерии оценивания – правильное и полное раскрытие вопросов;
- показатель оценивания – глубина и качество отработанных вопросов, оформление расчётно-графической работы;
- 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.

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

1. Технология машиностроения как научная дисциплина. Роль российских ученых в ее развитии.
2. Единичное и массовое производство. Их особенности.
3. Понятие об изделии, служебное назначение машины и ее состав.
4. Определение размера партии. Понятие о серии, партии, такте, ритме.
5. Технологический контроль чертежа. Технологичность конструкции деталей. Примеры.
6. Литье в металлические формы, центробежное. Преимущества и недостатки этих способов, их применяемость.
7. Понятие о точности в технологии машиностроения, этапах и методах ее обеспечения.
8. Выбор метода получения заготовки путем технико-экономического сравнения. Факторы, влияющие на выбор заготовки.

3. Факторы, действующие на технологическую систему и влияющие на точность обработки. Первичные погрешности обработки.
4. Литье в песчаные, оболочковые формы. Преимущества и недостатки этих способов. Применение.
5. Погрешность установки. Методы уменьшения и устранения ее составляющих.
6. Литье по выплавляемым моделям, под давлением. Преимущества и недостатки этих способов. Применение.
7. Виды баз. Правила их выбора. Правило шести точек.
8. Классификация деталей и типизация тех. процессов. Преимущества типизации.
9. Погрешность из-за податливости технологической системы. Способы ее уменьшения.
10. Методы получения заготовок ковкой, в штампах, на ГKM. Их применяемость, преимущества и недостатки.
11. Погрешность настройки при различных способах. Уменьшение погрешности настройки.
12. Понятие о групповой обработке заготовок.
13. Погрешности из-за геометрической неточности станков и неточности изготовления инструмента. Способы их уменьшения.
14. Методы определения припусков на обработку. Расчет припусков и операционных размеров.
15. Погрешности из-за температурных деформаций. Способы их уменьшения.
16. Принципы выбора оборудования, приспособлений, инструмента.
17. Определение суммарной погрешности обработки на настроенных станках.
18. Назначение и расчет режимов резания. Порядок назначения t , S , V .
19. Погрешность закрепления. Способы ее уменьшения.
20. Контроль размеров деталей методом точечных диаграмм.
21. Разработка структуры и содержания операции.
22. Методы поднастройки технологической системы. Автоматические системы регулирования точности обработки.
23. Погрешность обработки из-за износа режущего инструмента, способы ее уменьшения.
24. Понятия о качестве поверхности детали. Критерии шероховатости.
25. Влияние технологических факторов на физико-механические свойства поверхностного слоя.
26. Совмещение переходов путем параллельной, многоместной, многоинструментальной обработки.
27. Влияние шероховатости поверхностей на эксплуатационные свойства деталей.
28. Деление обработки поверхностей на стадии. Последовательность обработки поверхностей.
29. Технологическая наследственность.
30. Штучно-калькуляционное время и его состав. Трудоемкость, станкоемкость, производительность.
31. Производственный и технологический процессы. Структура технологического процесса.
32. Погрешность базирования в призме, в центрах, на оправке. Способы уменьшения.
33. Условия технологичности корпусных деталей и зубчатых колес.
34. Задачи проектирования технологических процессов. Исходные данные для проектирования.
35. Основные направления развития технологии машиностроения.
36. Серийное производство. Отличительные особенности.
37. Оценка точности по кривым распределения.
38. Способы определения жесткости технологической системы и ее звеньев.
39. Влияние режимов резания (t , S , V) и других факторов на шероховатость.
40. Физико-механические свойства поверхностного слоя, влияние на них технологических факторов.

41. Волнистость поверхностей, причины, ее вызывающие.
42. Погрешности из-за внутренних напряжений. Способы их устранения и уменьшения.
43. Требования, предъявляемые к заготовкам. Получение заготовок методом порошковой металлургии.
44. Техничко-экономические показатели технологического процесса.

Процедура аттестации студентов по дисциплине.

Итоговой формой контроля знаний и умений по дисциплине является экзамен. Экзамен может проводиться в устной форме (по билетам), либо в письменной форме (по тестам).

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.

Успешность изучения дисциплины, проводимой в виде тестирования, оценивается суммой баллов, исходя из 25 максимально возможных, в результате итогового тестирования.

Рекомендуемый объем теста по дисциплине – 25 заданий при средней занятости времени выполнения одного задания 3 мин.

Результаты тестирования оцениваются по четырехбалльной шкале:

- «отлично» – от 22 до 25 правильно выполненных заданий;
 - «хорошо» – от 18 до 21 правильно выполненных заданий;
 - «удовлетворительно» – от 14 до 17 правильно выполненных заданий;
 - «неудовлетворительно» – 13 и менее правильно выполненных заданий.
- Выполнение теста проходит без использования справочных материалов.

Примерные тестовые задания по дисциплине:

1. Основной задачей технологии машиностроения является:

- 1) Изготовление машины
- 2) Конструирование машины
- 3) Исследование и использование закономерностей, возникающих в процессе изготовления машины
- 4) Контроль качества изготовления
- 5) Эксплуатация машины

2. Технология машиностроения — это отрасль науки, изучающая связи, возникающие в процессе:

- 1) Изготовления машины
- 2) Конструирования машины
- 3) Проектирования машины
- 4) Контроля качества машины

5) Эксплуатации машины

4. Технологическая операция это:

- 1) Часть технологического перехода, характеризующаяся постоянством применяемого инструмента
- 2) Часть технологического процесса, выполняемая на одном рабочем месте одним или бригадой рабочих
- 3) Часть производственного процесса, связанная с изменением размеров, формы и свойств обрабатываемой заготовки

5. По какому критерию определяют тип производства?

- 1) по коэффициенту серийности
- 3) по объему выпускаемых изделий
- 2) по коэффициенту закрепления операций
- 4) по такту выпуска
- 6) по массе выпускаемых изделий

6. Повышение точности обработки при увеличении жесткости технологической системы объясняется:

- 1) уменьшением колебаний сил резания
- 2) уменьшением упругих деформаций
- 3) уменьшением износа инструмента
- 4) уменьшением погрешности установки

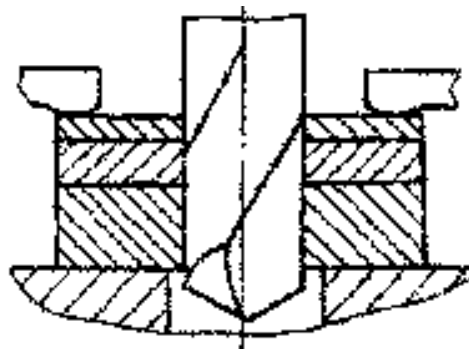
7. Оперативное время – это:

- 1) время выполнения одной технологической операции
- 2) основное время работы технологического оборудования
- 3) сумма основного технологического и вспомогательного времени
- 4) время на вспомогательные приемы, необходимые для осуществления переходов

8. Какие из перечисленных мероприятий сокращают подготовительно-заключительное время:

- 1) автоматическая смена инструмента
- 2) применение высокопроизводительного инструмента
- 3) применение высокопроизводительного оборудования
- 4) автоматическая смена заготовок
- 5) доставка режущего инструмента и приспособлений к рабочему месту

9. При обработке заготовок пакетом (см. рисунок) основное технологическое время сокращается за счет:



- 1) Увеличения скорости резания и подачи
- 2) Уменьшения длины рабочего хода
- 3) Уменьшения числа рабочих ходов
- 4) Уменьшения вспомогательного времени

Примеры экзаменационных билетов

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

по дисциплине: Б1.О.04.11 Основы технологии машиностроения

1. Технология машиностроения как научная дисциплина. Роль российских ученых в ее развитии.
2. Задачи проектирования технологических процессов. Исходные данные для проектирования.

Зав. отделением инженерных технологий _____ Е.А. Евгеньева

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

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

по дисциплине: Б1.О.04.11 Основы технологии машиностроения

1. Погрешность базирования в призме, в центрах, на оправке. Способы уменьшения.
2. Методы получения заготовок ковкой, в штампах, на ГKM. Их применяемость, преимущества и недостатки.

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