

Министерство просвещения Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»
Институт инженерно-педагогического образования
Кафедра инжиниринга и профессионального обучения в машиностроении и
металлургии

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ДВ.01.01.0 «ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ИЗДЕЛИЙ
МАШИНОСТРОЕНИЯ»**

Направление подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)

Профиль программы «Промышленный инжиниринг (по элективным модулям*)»

Автор(ы): канд. техн. наук, доцент, В.П. Суриков
доцент

Одобрена на заседании кафедры инжиниринга и профессионального обучения в машиностроении и металлургии. Протокол от «20» января 2022 г. №5.

Рекомендована к использованию в образовательной деятельности научно-методической комиссией института ИПО РГППУ. Протокол от «26» января 2022 г. №6.

Екатеринбург
2022

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины «Технологии производства изделий машиностроения»: формирование у студентов инженерно-технического мышления в области технологии машиностроения; создание научно-технической базы, необходимой будущему специалисту как для инженерной, так и для педагогической деятельности.

Задачи:

- формирование умений анализировать профессионально-педагогические ситуации, связанные с формированием и развитием профессионально важных и значимых качеств личности будущих рабочих, служащих и специалистов среднего звена, механосборочного производства;
- формирование знаний о типовых технологических процессах изготовления деталей различных классов;
- формирование умений анализировать технологический процесс изготовления деталей машин;
- формирование умений разрабатывать технологический процесс изготовления и контроля деталей средней сложности с учетом технических требований, особенностей конструкции, характера производства;
- формирование практических навыков проектирования технологических процессов механической обработки деталей для условий серийного производства;
- формирование умений выбирать оптимальное технологическое решение с учетом технико-экономического обоснования;
- формирование практических навыков оформления стандартной технологической документации;
- формирование умений пользоваться справочной, нормативной и специальной технической литературой при разработке технологических процессов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Технологии производства изделий машиностроения» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, учебного плана.

Для изучения учебной дисциплины необходимы знания, умения и владения, формируемые следующими дисциплинами:

1. Технологии и оборудование машиностроения.
2. Инструментальное обеспечение производства машиностроения.
3. Метрология, стандартизация и сертификация.
4. Нормирование точности и технические измерения.



3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

- ПКО-6 Способен модернизировать и использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, учебно-профессиональных результатов обучения и обеспечения качества образовательного процесса;
- ПКО-8 Способен выполнять деятельность и (или) демонстрировать элементы осваиваемой обучающимися деятельности, предусмотренной программой учебного предмета, курса, дисциплины (модуля), практики;
- ПКС-1 Способен осуществлять организацию, подготовку, контроль и развитие технологий и производства в сфере машиностроения;
- ПКС-2 Способен осуществлять техническое перевооружение и модернизацию существующих производств в сфере машиностроения.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

Знать:

31. Методологию проведения анализа рабочих чертежей, требования ЕСКД к машиностроительным чертежам;
32. Основные направления развития новых технологий и техники;
33. Техническую характеристику и область применения конструкционных материалов. технологическую характеристику методов изготовления заготовок;
34. Теоретические основы и методологию проектирования технологических процессов механической обработки деталей и сборки изделий машиностроения;
35. Методологию расчета припусков на механическую обработку;
36. Методологию выбора металлорежущего инструмента и инструментального материала при проектировании технологических процессов;
37. Методологию выбора металлорежущего оборудования, средств автоматизации и технологической оснастки при проектировании технологических процессов;
38. Теоретические основы и методологию выполнения технологических расчетов при проектировании технологических процессов механической обработки изделий машиностроения;
39. Теоретические положения и методологию выполнения расчетов технико-экономических показателей эффективности технологических процессов изготовления изделий;
310. Методологию развития профессионально важных и значимых качества личности, таких как самообучение, самоорганизация и профессиональное самовоспитание будущих рабочих, служащих и специалистов среднего звена;
311. Содержание нормативно-правовых документов в области технологии машиностроения и их реализация в процессе организации учебной деятельности при подготовке рабочих, служащих и специалистов среднего звена.

Уметь:

- У1. Самостоятельно работать с технической и справочной литературой;
- У2. Анализировать исходную информацию;



- У3. Читать машиностроительные чертежи;
- У4. Определять параметры точности и качества поверхностей и другие требования;
- У5. Проводить поиск новых технологических решений;
- У6. Проводить технико-экономический анализ вариантов технологических решений;
- У7. Определять оптимальный вариант технологического процесса механической обработки изделий машиностроения;
- У8. Соотносить марку выбранного конструкционного материала со служебным назначением обрабатываемых изделий;
- У9. Оптимизировать выбор метода и способа получения заготовок при проектировании технологических процессов механической обработки деталей;
- У10. Формулировать технологические задачи;
- У11. Составлять оптимальный план обработки и сборки изделий машиностроения;
- У12. Рассчитывать припуски на механическую обработку;
- У13. Рационально выбирать металлорежущий инструмент и инструментальный материал;
- У14. Использовать современный режущий инструмент;
- У15. Рационально выбирать металлорежущее оборудование, средства автоматизации и технологическую оснастку;
- У16. Определять оптимальные режимы механической обработки изделий, технические нормы времени и другие расчеты, необходимые при проектировании технологических процессов механической обработки изделий;
- У17. Определять технико-экономические показатели эффективности технологических процессов изготовления изделий машиностроения;
- У18. Формировать у обучаемых способности к самообучению, самоорганизации и профессиональному самовоспитанию в ходе обучения проектированию технологических процессов механической обработки деталей;
- У19. Применять нормативно-правовые документы для формирования знаний в области технологии машиностроения при проектировании технологических процессов;
- У20. Проводить поиск новых технологических решений в отраслевых технологиях механообрабатывающих производств и использовать их для формирования знаний по технологии механической обработки деталей в процессе обучения рабочей профессии.

Владеть:

- В1. Методикой поиска информации с использованием ресурсов интернет;
- В2. Методикой проведения анализа исходной информации;
- В3. Методикой поиска новых технологических решений с использованием современных программных средств и информационных технологий;
- В4. Методикой анализа технических требований, представленных на рабочих чертежах;



В5. Методикой выбора конструкционных материалов для изготовления изделий машиностроения;

В6. Методикой оптимизации выбора заготовок для изготовления деталей машин;

В7. Методикой проектирования технологических процессов механической обработки деталей и сборки изделий машиностроения;

В8. Методами выполнения расчетов припусков на механическую обработку;

В9. Методикой рационального выбора металлорежущего инструмента и инструментального материала;

В10. Методикой рационального выбора металлорежущего оборудования, средств автоматизации и технологической оснастки;

В11. Методикой выполнения расчетов режимов механической обработки изделий, технических норм времени и других расчетов, необходимых при проектировании технологических процессов на механическую обработку;

В12. Методами выполнения расчетов себестоимости получения заготовки, технологической себестоимости и других показателей.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Объем дисциплины и виды контактной и самостоятельной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 6 зач. ед. (216 час.), семестры изучения – 6, 7, распределение по видам работ представлено в табл. № 1.

Таблица 1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ

Вид работы	Форма обучения
	очная
	Семестр изучения
	6, 7 сем.
	Кол-во часов
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	216
Контактная работа, в том числе:	84
Лекции	42
Практические занятия	20
Лабораторные работы	22
Самостоятельная работа студента	132
Промежуточная аттестация, в том числе:	
Зачет	6 сем.
Экзамен	7 сем.
Курсовой проект	7 сем.



**Распределение трудоемкости по видам контактной работы для заочной формы обучения (при наличии) корректируется в соответствии с учебным планом заочной формы обучения.*

4.2 Содержание и тематическое планирование дисциплины

Таблица 2. Тематический план дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Сем.	Всего, час.	Вид контактной работы, час.			СРС
			Лекции	Практ. занятия	Лаб. работы	
1. Введение	6	10	2	-	-	8
2. Теоретические основы технологии машиностроения	6	52	10	6	-	36
3. Основы проектирования технологических процессов	6	40	8	-	8	24
4. Технологические процессы изготовления типовых деталей	7	72	14	10	12	36
5. Технология сборки машин	7	30	6	2	2	20
6. Особенности преподавания дисциплин, связанных с технологией машиностроения в образовательных организациях СПО и ДПО	7	12	2	2	-	8

**Распределение часов по разделам (темам) дисциплины для заочной формы обучения осуществляется научно-педагогическим работником, ведущим дисциплину.*

4.3 Содержание разделов (тем) дисциплин

Раздел 1. Введение

Общие сведения. Предмет технологии машиностроения. Исторические сведения о развитии машиностроения в стране. Значение работ советских и российских ученых в развитии научных основ технологии машиностроения. Роль машиностроения в экономике страны.

Раздел 2. Теоретические основы технологии машиностроения

Изделие и его элементы. Понятия о производственном и технологическом процессах в машиностроении. Структура технологического процесса. Технологическая операция, установки, позиция, переход, прием, ход. Типы машиностроительных производств. Технологические характеристики различных типов производств. Особенности организации единичного, серийного и массового



производства. Определение коэффициента закрепления операций, такта и ритма выпуска. Программа и производственный цикл.

Точность обработки деталей и методы ее обеспечения. Понятие, характеристика и значение точности обработки в машиностроении. Основные факторы, влияющие на точность обработки. Методы обеспечения заданной точности. Влияние точности на себестоимость механической обработки. Понятие об экономической и достижимой точности механической обработки. Статистические методы исследования точности обработки деталей. Пути повышения точности механической обработки.

Погрешности обработки деталей. Геометрические погрешности металлорежущих станков. Погрешности обработки, вызываемые упругими деформациями технологической системы. Понятие о жесткости и податливости упругой системы СПИД. Методы определения жесткости технологической системы. Пути повышения жесткости системы СПИД. Погрешности обработки, вызываемые размерным износом режущего инструмента. Влияние геометрии инструмента, режимов резания, материала инструмента и заготовки на размерный износ. Погрешности обработки, вызываемые тепловыми деформациями технологической системы. Мероприятия для устранения тепловых деформаций. Остаточные напряжения в заготовках. Причины появления и способы снижения остаточных напряжений. Погрешность установки заготовок на станке или в приспособлении. Погрешности настройки станков на размер. Понятие настроечного размера. Погрешности измерений. Рациональный выбор средств измерения в зависимости от точности обработки. Определение суммарной погрешности обработки.

Качество поверхностей деталей машин и заготовок. Понятие о качестве поверхности. Влияние качества поверхности на эксплуатационные свойства деталей машин. Элементы характеристики качества поверхности деталей машин (шероховатость, волнистость, состояние поверхностного слоя). Факторы, влияющие на качество поверхности. Контроль качества обработанных поверхностей. Рекомендации по назначению шероховатости некоторых поверхностей деталей машин. Технологические методы, повышающие качество поверхностного слоя деталей машин.

Базирование и базы в машиностроении. Задачи базирования. Поверхности и базы обрабатываемой детали. Характеристика баз. Базирование и закрепление заготовок. Принципы постоянства и совмещения баз, последовательность выполнения операций. Способы установки деталей при механической обработке их на металлорежущих станках. Правила выбора баз. Погрешности базирования. Определение погрешностей базирования. Основные положения теории размерных цепей. Основные сведения из теории размерных цепей. Методы расчета размерных цепей. Расчет предельных отклонений размеров, припусков и размеров заготовок. Выявление технологических размерных цепей, типы размерных связей.

Заготовки для деталей машин и припуски на обработку. Виды заготовок. Характеристика технологических методов получения заготовок из проката, ковкой, штамповкой, литьем, сваркой и комбинированным методом. Припуски на



обработку деталей машин. Классификация припусков. Факторы, влияющие на величину припусков. Расчет припусков на механическую обработку. Методы определения припусков. Техничко-экономическое значение припусков. Технологичность конструкций машин. Понятие о технологичности конструкции. Показатели и факторы, определяющие технологичность конструкции машин.

Основы технического нормирования. Задачи и методы нормирования труда. Понятия о технической норме, норме выработки и трудоемкости. Классификация затрат рабочего времени. Структура нормы времени. Особенности нормирования многоинструментальной обработки. Расчет основного (технологического) времени для основных операций обработки деталей на станках. Определение подготовительно-заключительного и вспомогательного времени. Определение времени на техническое и организационное обслуживание и физические потребности.

Экономичность технологических процессов. Критерии экономичности технологических процессов. Технологическая себестоимость. Методы расчета себестоимости. Оценка технико-экономической эффективности технологического процесса. Технологические методы снижения себестоимости изделий.

Раздел 3. Основы проектирования технологических процессов

Исходная информация и последовательность проектирования технологического процесса механической обработки деталей машин. Проектирование технологических процессов как составная часть единой системы технологической подготовки производства (ЕСТПП). Исходные данные для проектирования технологических процессов. Стадии и последовательность разработки технологических процессов.

Проектирование единичных, групповых и типовых технологических процессов. Формы организации технологических процессов изготовления изделий: групповая и поточная. Основные этапы и последовательность проектирования единичного технологического процесса механической обработки. Классификация и типизация обработки отдельных поверхностей, их сочетаний. Применение переналаживаемого оборудования и агрегатных станков. Области и условия рационального применения типовых технологических процессов. Сущность групповой обработки заготовок. Классификация заготовок для групповой обработки. Принципы образования группы и создания комплексной детали. Последовательность и содержание работы по проектированию групповой операции. Особенности и этапы технологической подготовки при обработке заготовок на станках с ЧПУ. Проектирование технологических операций обработки деталей на станках с ЧПУ. Особенности построения технологии обработки заготовок на обрабатывающих центрах

Раздел 4. Технологические процессы изготовления типовых деталей

Технология изготовления валов. Классификация ступенчатых валов и виды их обработки. Материалы и способы получения заготовок для ступенчатых валов. Технологичность конструкции и технические условия на обработку валов.



Технологический процесс обработки ступенчатых валов. Выбор технологических баз и методов обработки поверхностей валов.

Обработка валов на токарных многорезцовых станках, фрезерно-центровальных, токарно-копировальных, многошпиндельных полуавтоматах и автоматах, на станках с ЧПУ. Виды и методы чистовой отделочной обработки наружных цилиндрических поверхностей валов. Тонкое точение. Шлифование. Притирка (доводка). Суперфиниширование. Полирование. Отделочная обработка давлением. Обработка шлицев и шпоночных пазов на валах. Виды пазов и методы их обработки. Нарезание резьбы на валах. Виды резьб и методы их получения. Особенности обработки шпинделей.

Технология изготовления втулок и фланцев. Служебное назначение втулок и технические требования к ним. Материал и способы получения заготовок для втулок. Технологический процесс обработки втулок. Специфические технологические задачи при обработке втулок. Базирование заготовок. Виды обработки отверстий. Обработка лезвийным инструментом. Тонкое растачивание. Протягивание. Обработка отверстий абразивным инструментом. Шлифование. Хонингование. Притирка (доводка). Обработка отверстий без снятия стружки.

Служебное назначение фланцев и технические требования к ним. Материал и способы получения заготовок для фланцев. Технологический процесс обработки фланцев. Выбор технологических баз и оборудования для обработки фланцев. Обработка лысок и крепежных отверстий. Особенности обработки фланцев на станках с ПУ.

Технология изготовления деталей зубчатых и червячных передач. Общая характеристика степеней точности и методов нарезания зубчатых колес. Виды зубчатых передач. Характеристика зубчатых колес.

Изготовление цилиндрических зубчатых колес. Служебное назначение и конструкция зубчатых колес. Технические требования к зубчатым колесам и заготовкам до нарезания зубьев. Материал и термическая обработка зубчатых колес. Характеристика и область применения заготовок. Выбор баз и технологического маршрута обработки зубчатых колес. Нарезание зубьев методом копирования дисковыми и пальцевыми фрезами. Нарезание зубьев методом обкатки. Зубонарезание червячными фрезами. Способы повышения производительности зубофрезерования. Зубошлифование. Способы чистовой отделки зубьев. Контроль зубчатых колес.

Изготовление конических зубчатых колес. Служебное назначение, технические требования и конструктивное исполнение. Технологический процесс обработки конических колес. Методы нарезания конических зубчатых колес. Шлифование зубьев конических колес. Контроль конических зубчатых колес.

Изготовление червячных передач. Служебное назначение и технические требования. Конструктивные виды и материалы. Виды заготовок червяков и червячных колес. Технология изготовления червяков и червячных колес. Методы нарезания червяков и червячных колес. Шлифование червяков. Контроль червячных пар.



Технология обработки корпусных деталей. Служебное назначение корпусных деталей, конструктивные виды. Технические требования к корпусным деталям. Заготовки для корпусных деталей. Материал и технические требования к заготовкам. Технологический процесс обработки резанием корпусных деталей. Выбор технологических баз и последовательности обработки. Разметка корпусных деталей. Методы повышения производительности при обработке корпусов. Методы обработки главных отверстий и других поверхностей. Обработка крепежных и других отверстий. Методы отделки главных отверстий. Отличительные особенности обработки корпусов на станках с ПУ. Контроль корпусных деталей.

Технология обработки станин. Служебное назначение и конструктивные особенности станин. Технические требования к станинам. Заготовки станин. Технологический процесс изготовления станин. Выбор технологических баз. Выбор методов обработки и средств установки станин. Разметка станин. Черновая обработка заготовок станин. Чистовая обработка станин. Упрочение и отделка направляющих станин. Контроль станин.

Технология изготовления рычагов, вилок и шатунов. Служебное назначение и конструктивные особенности. Технические требования к рычагам и вилкам. Материалы и способы получения заготовок для рычагов и вилок. Выбор баз, оборудования и последовательность обработки поверхностей заготовок рычагов и вилок. Технологические процессы изготовления деталей типа рычагов. Контроль рычагов и вилок.

Служебное назначение и конструктивные особенности шатунов. Технические условия на шатуны. Материалы и заготовки для шатунов. Выбор баз, оборудования и последовательность обработки поверхностей заготовок шатунов. Технологические процессы изготовления шатунов. Особенности обработки шатунов на станках с ПУ. Контроль шатунов.

Раздел 5. Технология сборки машин

Основные понятия о сборке. Значение сборочных процессов в общем производстве машин. Основные виды соединений, их классификация и методы выполнения при сборке узлов и машин. Формы организации и методы сборки в машиностроении. Методы достижения требуемой точности машины. Понятие о погрешностях сборки. Исходные данные для проектирования технологического процесса сборки. Разработка последовательности и выбор вида и формы организации сборки машины. Оборудование и инструмент, применяемый на сборке. Нормирование и трудоемкость сборочных процессов. Особенности автоматической сборки изделий.

Раздел 6. Особенности преподавания дисциплин, связанных с технологией машиностроения в образовательных организациях СПО и ДПО

Особенности преподавания дисциплин, связанных с технологией машиностроения в образовательных организациях СПО и ДПО.



Предмет и область применения сведений о технологических процессах механической обработки современного машиностроения в преподавании учебных дисциплин в образовательных организациях СПО и ДПО при подготовке рабочих, служащих и специалистов среднего звена. Значение и методология развития личностных качеств, таких как самообучение, самовоспитание, самообразование и формирование их у обучаемых.

Отбор содержания дисциплин, связанных с технологией машиностроения с учетом основных направлений развития новых отраслевых технологий и техники области механической обработки для осуществления учебной деятельности при подготовке рабочих, служащих и специалистов среднего звена.

Роль курсового проектирования в самообучении и самовоспитании рабочих и служащих в ходе обучения технологиям механосборочного производства, формирование готовности к самовоспитанию. Содержание профессиональных компетенций, приведенных в ФГОС СПО, рабочих, служащих и специалистов среднего звена механообрабатывающих производств в современном машиностроении. Отбор материала и формирование содержания обучения рабочим профессиям механообрабатывающих производств с использованием передовых отраслевых технологий в современном машиностроении. Применение нормативно-правовых документов для формирования знаний в области технологии машиностроения. Анализ профессионально-педагогических ситуаций, возникающих в ходе учебной деятельности по обоснованию выбора средств технологического оснащения при разработке технологических процессов механической обработки и контроля деталей машин и механизмов.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Для изучения дисциплины используются различные образовательные технологии:

1. Изложение содержания сопровождается презентацией (демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных, графических, аудио- и видеоматериалов).

2. Занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму

3. Организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

4. Кейс-технологии применяются как способ обучать решению практико-ориентированных неструктурированных образовательных научных или профессиональных проблем. Применяется как при чтении лекций, так и при проведении семинарских, практических и лабораторных занятий.

5. При реализации образовательной программы с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения:



- состав видов контактной работы по дисциплине (модулю), при необходимости, может быть откорректирован в направлении снижения доли занятий лекционного типа и соответствующего увеличения доли консультаций (групповых или индивидуальных) или иных видов контактной работы;

- информационной основой проведения учебных занятий, а также организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) являются представленные в электронном виде методические, оценочные и иные материалы, размещенные в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета, в электронных библиотечных системах и открытых Интернет-ресурсах;

- взаимодействие обучающихся и педагогических работников осуществляется с применением ЭИОС университета и других информационно-коммуникационных технологий (видеоконференцсвязь, облачные технологии и сервисы, др.);

- соотношение контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю) может быть изменено в сторону увеличения последней, в том числе самостоятельного изучения теоретического материала.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1 Основная литература

1. Ковшов, А.Н. Технология машиностроения [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 320 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/86015>. — Загл. с экрана.

2. Маталин, А.А. Технология машиностроения [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 512 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/71755>. — Загл. с экрана.

3. Сысоев, С.К. Технология машиностроения. Проектирование технологических процессов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С.К. Сысоев, А.С. Сысоев, В.А. Левко. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 352 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/71767>. — Загл. с экрана.

6.2 Дополнительная литература

1. Базров, Б.М. Основы технологии машиностроения: Учебник для вузов [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Москва : Машиностроение, 2007. — 736 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/720>. — Загл. с экрана.

2. Безъязычный В. Ф. Лабораторные и практические работы по технологии машиностроения / Безъязычный В. Ф., Непомилуев В. В., Семенов А. Н. — Москва : Машиностроение, 2017. — 600 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/107153>.

3. Безъязычный, В.Ф. Основы технологии машиностроения: учебник для вузов [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Москва :



Машиностроение, 2013. — 598 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/37005>. — Загл. с экрана.

4. Технология машиностроения : учебное пособие для вузов [Гриф Минобразования РФ]. В 2 кн. Кн. 2. Производство деталей машин / Э. Л. Жуков [и др.] ; ред. С. Л. Мурашкин. - Москва : Высшая школа, 2005. - 295 с.

5. Технология машиностроения : учебное пособие для вузов [Гриф Минобразования РФ]. В 2 кн. Кн. 1. Основы технологии машиностроения / Э. Л. Жуков [и др.] ; ред. С. Л. Мурашкин. - 2-е изд., доп. - Москва : Высшая школа, 2005. - 278 с

6. Технология машиностроения [Текст] : учебник для вузов [Гриф Минобрнауки РФ] / Л. В. Лебедев [и др.]. - Москва : Академия, 2006. - 527 с.

7. Михайлов А. В. Основы проектирования технологических процессов машиностроительных производств [Текст]: учебник для вузов [Гриф УМО] / А. В. Михайлов, Д. А. Расторгуев, А. Г. Схиртладзе. - Старый Оскол: Тонкие наукоемкие технологии, 2014. - 335 с.

8. Тимирязев, В.А. Основы технологии машиностроительного производства [Электронный ресурс] : учеб. / В.А. Тимирязев, В.П. Вороненко, А.Г. Схиртладзе. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 448 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3722>. — Загл. с экрана.

9. Черепяхин, А. А. Технологические процессы в машиностроении : учебное пособие / А. А. Черепяхин, В. А. Кузнецов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 184 с. — ISBN 978-5-8114-4303-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118618>

6.3 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Интернет-ресурсы:

1. Сайт концерна Техмаш. Режим доступа: <http://tecmash.ru/>

2. Издательский центр «Технология машиностроения». Режим доступа: http://www.ic-tm.ru/info/tekhnologiya_mashinostroeniya

3. Портал о металлообработке. Режим доступа: <https://wikimetall.ru/>

4. Сайт «Металлообработка для машиностроителей». Режим доступа: http://dlja-mashinostroitelja.info/2011/01/rezanie_metallov/

Программное обеспечение:

1. Программное обеспечение для организации вебинаров Mirapolis Virtual Room.

2. Операционная система Windows.

3. Система дистанционного обучения Moodle.

4. Офисная система Office Professional Plus.

Информационные системы и платформы:

1. Система дистанционного обучения «Moodle».

2. Информационная система «Таймлайн».



3. Платформа для организации и проведения вебинаров «Mirapolis Virtual Room».

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического обеспечения для реализации образовательного процесса по дисциплине:

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа с мультимедийным оборудованием.

2. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций.

3. Лаборатория резания металлов и металлорежущих станков.

4. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского (практического) типа, проведения групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

5. Компьютерный класс.

