

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»
Нижнетагильский технологический институт (филиал)

УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора

_____ М.В. Миронова
«11» _____ 06 _____ 2026 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ МОДУЛЬ**

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Модуль Технологический модуль	Код модуля М.1.20
Образовательная программа Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств	Код ОП 15.03.05/44.02
Направление подготовки Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств	Код направления и уровня подготовки 15.03.05

Нижний Тагил, 2026

Программа модуля и программы дисциплин составлены авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Боршова Лариса Васильевна	к.т.н., доцент	Доцент	Кафедра общего машиностроения
2	Осипенкова Галина Алексеевна	к.т.н.	Доцент	Кафедра общего машиностроения
3	Пегашкин Владимир Федорович	д.т.н., профессор	Заведующий кафедрой	Кафедра общего машиностроения

Руководитель модуля

Л.В. Боршова

Рекомендовано:

Учебно-методическим советом НТИ (филиала) УрФУ

Протокол № 5 от 11.06. 2026г.

Председатель учебно-
методического совета

согласовано в электронном виде

М.В. Миронова

Согласовано:

Руководитель ОП

согласовано в электронном виде

Л.В. Боршова

И.о. начальника ОООД

согласовано в электронном виде

Л.Ю. Лунькова

Инженер (ведущий) РИОЦ

согласовано в электронном виде

А.В. Катаева

Раздел 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ

«Технологический модуль»

1.1. Аннотация содержания модуля

«Технологический модуль» относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений и направлен на изучение методов проектирования технологических процессов.

В состав модуля включены пять дисциплин: «Основы технологии машиностроения», «Производство заготовок», «Современные технологии автоматизированного производства», «Технология машиностроения», «Технология сборки». Модуль включает набор дисциплин, обеспечивающих стандартный (минимально необходимый) объем подготовки по вопросам производственно-технологической деятельности в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств. Модуль формирует способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности, связанные с выбором конструкционных материалов, использованием технологических методов их формообразования и технологических методов, влияющих на строение и свойства металлов и сплавов и происходящие в них физические превращения при производстве изделий машиностроения.

При реализации дисциплин модуля используются традиционная технология обучения, проблемное обучение, групповая работа. В процессе изучения разделов дисциплин активно применяется проблемное обучение, основанное на разборе реальных технологических процессов производства деталей и поиске вариантов их оптимизации.

1.2. Структура и объем модуля

№ п/п	Перечень дисциплин модуля	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах и часах	Форма итоговой промежуточной аттестации по дисциплинам модуля и в целом по модулю
1.	Основы технологии машиностроения	6 з.е. / 216 час.	экзамен
2.	Производство заготовок	3 з.е. / 108 час.	зачет
3	Современные технологии автоматизированного производства	6 з.е. / 216 час.	экзамен
4	Технология машиностроения	6 з.е. / 216 час.	экзамен
5	Технология сборки	3 з.е. / 108 час.	зачет
ИТОГО по модулю:		24 з.е. / 864 час.	не предусмотрено

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Метрология, стандартизация и сертификация; Материаловедение; Технология конструкционных материалов; Оборудование машиностроительных производств; Режущий инструмент; Технологическая оснастка; Методы упрочнения; Надежность технологических процессов и систем
---------------------	--

Постреквизиты и кореквизиты модуля	Средства и методы контроля качества; Экономическая эффективность технических решений; Проектирование машиностроительного производства; Инструментальное обеспечение автоматизированного производства; Программирование станков с ЧПУ; Электрофизикохимические методы обработки; Автоматизация производственных процессов; Автоматизация технологической подготовки производства
---	--

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Изучение дисциплин модуля предусматривает формирование компетенций посредством последовательного освоения результатов обучения на определенном уровне сложности содержания.

Результаты обучения по дисциплине – это конкретные знания, умения, опыт и другие результаты (содержательные компоненты компетенций), которых планируется достичь на этапе изучения дисциплины модуля и которые должны будут продемонстрированы обучающимися и оценены преподавателем по индикаторам/измеряемым критериям, включенным в формулировку результатов обучения.

Индикатор – это признак / сигнал / маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины.

Индикаторы учитываются при выборе и составлении заданий контрольно-оценочных мероприятий (оценочных средств) текущей и промежуточной аттестации.

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Основы технологии машиностроения	ОПК 6. Способен понимать логику производства, внедрения, масштабирования и сопровождения продукта или процесса.	Знания: • основные этапы производственного цикла продукта или процесса; Умения: • анализировать производственную логику и взаимосвязь этапов создания продукта; Иметь опыт/владеть навыками: • навыками анализа производственного цикла и этапов жизненного пути продукта;
	ПК-1. Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах	Знания: • принципы выбора технологических баз • типовые схемы базирования заготовок для машиностроительных деталей средней сложности Умения: • выбирать схемы базирования и закрепления заготовок, деталей и сборочных единиц машиностроительных изделий средней сложности

	общественного труда	Иметь опыт/владеть навыками: • определение типа производства машиностроительных изделий средней сложности • анализ технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям средней сложности, с целью выявления наиболее труднообеспечиваемых требований, предварительного выбора способов их обеспечения и методов контроля
Производство заготовок	ОПК 5. Способен обоснованно выбирать материалы для изделий и технологических процессов на основе анализа их физико-механических и технологических свойств, а также применять методы формообразования и обработки для обеспечения требуемых эксплуатационных характеристик.	Знания: • основные методы формообразования, обработки и упрочнения материалов; • принципы связи материала, технологии изготовления и эксплуатационных характеристик изделия. Умения: • подбирать методы формообразования и обработки в зависимости от материала и требований. Иметь опыт/владеть навыками: • навыками обеспечения требуемых характеристик изделия на основе выбора материала и технологии.
	ПК-1. Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	Знания: • последовательность и правила выбора исходных заготовок для машиностроительных деталей средней и высокой сложности Умения: • выявлять конструктивные особенности машиностроительных изделий, влияющие на выбор метода получения заготовки • выбирать метод получения исходных заготовок для машиностроительных деталей Иметь опыт/владеть навыками: • выбора исходных заготовок для машиностроительных деталей средней и высокой сложности
Современные технологии автоматизированного производства	ОПК 6. Способен понимать логику производства, внедрения, масштабирования и сопровождения продукта или процесса.	Знания: • основные этапы производственного цикла продукта или процесса; • принципы внедрения инженерных решений в производство; • особенности масштабирования технических решений; Умения: • анализировать производственную логику и взаимосвязь этапов создания продукта; • оценивать готовность решения к внедрению и масштабированию;

		•учитывать требования производства при разработке технического решения; Иметь опыт/владеть: •навыками анализа производственного цикла и этапов жизненного пути продукта; •навыками учета производственных ограничений при разработке решений;
	ОПК 7. Способен разрабатывать технологическую документацию на производственные процессы и выполнять технико-экономическое обоснование решений.	Знания: •состав и назначение технологической документации; •требования к оформлению маршрутных, операционных и иных технологических документов; Умения: •разрабатывать технологическую документацию на производственные процессы; •определять последовательность операций, ресурсы и режимы выполнения работ; Иметь опыт/владеть: • навыками разработки технологической документации;
	ПК-1. Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	Знания: • технические требования, предъявляемые к машиностроительным изделиям высокой сложности • типовые технологические процессы изготовления машиностроительных изделий высокой сложности Умения: • искать необходимую для определения типа производства машиностроительных изделий высокой сложности информацию в нормативно-технических и справочных документах • выявлять основные технологические задачи, решаемые при разработке технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности • выбирать схемы базирования и закрепления заготовок, деталей и сборочных единиц машиностроительных изделий высокой сложности • формировать последовательности обработки отдельных поверхностей и группировать их в этапы обработки машиностроительных изделий высокой сложности Иметь опыт/владеть навыками: • разработки маршрутных технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности • выбора средств технологического оснащения для изготовления машиностроительных изделий высокой сложности

		• назначения технологических режимов технологических операций изготовления машиностроительных изделий высокой сложности
	ПК-3. Способен участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа;	Знания: • правила выбора технологического процесса-аналога изготовления машиностроительных изделий средней сложности • методы уменьшения влияния технологических факторов, вызывающих погрешности изготовления машиностроительных изделий средней сложности Умения: • использовать электронные каталоги производителей, справочную литературу для выбора средств технологического оснащения для изготовления машиностроительных изделий средней сложности Иметь опыт/владеть навыками: • анализа реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности с целью проверки обеспечения заданных технических требований • оценки соответствия достигнутого уровня технологичности при изготовлении машиностроительных изделий средней сложности требованиям технического задания
Технология машиностроения	ОПК 6. Способен понимать логику производства, внедрения, масштабирования и сопровождения продукта или процесса.	Знания: • основные этапы производственного цикла продукта или процесса; • принципы внедрения инженерных решений в производство; • особенности масштабирования технических решений; Умения: • анализировать производственную логику и взаимосвязь этапов создания продукта; • оценивать готовность решения к внедрению и масштабированию; • учитывать требования производства при разработке технического решения; Иметь опыт/владеть навыками: • навыками анализа производственного цикла и этапов жизненного пути продукта; • навыками учета производственных ограничений при разработке решений;
	ПК-1. Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления	Знания: • критерии определения типа производства • технические требования, предъявляемые к машиностроительным изделиям средней сложности

	машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	• типовые технологические процессы изготовления машиностроительных изделий средней сложности Умения: • искать необходимую для определения типа производства машиностроительных изделий средней сложности информацию в нормативно-технических и справочных документах • выявлять основные технологические задачи, решаемые при разработке технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности • выбирать схемы базирования и закрепления заготовок, деталей и сборочных единиц машиностроительных изделий средней сложности • формировать последовательности обработки отдельных поверхностей и группировать их в этапы обработки машиностроительных изделий средней сложности Иметь опыт/владеть навыками: • определение типа производства машиностроительных изделий средней сложности • разработка маршрутных технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности • выбор средств технологического оснащения для изготовления машиностроительных изделий средней сложности • назначение технологических режимов технологических операций изготовления машиностроительных изделий средней сложности
	ПК-3. Способен участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа;	Знания: • правила выбора технологического процесса-аналога изготовления машиностроительных изделий средней сложности • методы уменьшения влияния технологических факторов, вызывающих погрешности изготовления машиностроительных изделий средней сложности Умения: • использовать электронные каталоги производителей, справочную литературу для выбора средств технологического оснащения для изготовления машиностроительных изделий средней сложности Иметь опыт/владеть навыками: • анализ реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности с целью проверки обеспечения заданных технических требований

		оценка соответствия достигнутого уровня технологичности при изготовлении машиностроительных изделий средней сложности требованиям технического задания
Технология сборки	ПК-1. Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	Знания: - принципы выбора методов сборки - типовые схемы базирования деталей и сборочных единиц Умения: - выбирать методы обеспечения заданной точности сборки машиностроительных изделий средней и высокой сложности - разрабатывать схемы сборки машиностроительных изделий средней и высокой сложности и расчленять их на отдельные операции сборки Иметь опыт/владеть навыками: - анализа технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям средней и высокой сложности, с целью выявления наиболее труднообеспечиваемых требований, предварительного выбора способов их обеспечения и методов контроля - разработки маршрутных технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней и высокой сложности - оформления технологической документации на технологические процессы изготовления машиностроительных изделий средней и высокой сложности

1.4. Форма обучения

Реализация модуля предусмотрена для обучающихся по очной форме.

РАЗДЕЛ 2. ПРОГРАММЫ МОДУЛЯ

Технологический модуль

2.1. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы технологии машиностроения

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Осипенкова Галина Алексеевна	к.т.н.	Доцент	Кафедра общего машиностроения

2.1.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы технологии машиностроения

2.1.1.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

- Смешанное обучение с использованием онлайн-курса;
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение (организация образовательного процесса путем включения в учебный процесс заданий различного уровня сложности или различных типов задач (базовый, продвинутый) на основе учета индивидуально-типологических особенностей обучающихся).
 - Базовый уровень*

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

2.1.1.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
ОПК 6. Способен понимать логику производства, внедрения, масштабирования и сопровождения продукта или процесса.	Знания: • основные этапы производственного цикла продукта или процесса; Умения: • анализировать производственную логику и взаимосвязь этапов создания продукта; Иметь опыт/владеть навыками: • навыками анализа производственного цикла и этапов жизненного пути продукта;
ПК-1. Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления	Знания: • принципы выбора технологических баз • типовые схемы базирования заготовок для машиностроительных деталей средней сложности

машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	Умения: • выбирать схемы базирования и закрепления заготовок, деталей и сборочных единиц машиностроительных изделий средней сложности Иметь опыт/владеть навыками: • определение типа производства машиностроительных изделий средней сложности • анализ технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям средней сложности, с целью выявления наиболее труднообеспечиваемых требований, предварительного выбора способов их обеспечения и методов контроля
--	---

2.1.1.3. Содержание дисциплины

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Основные понятия и положения	Введение. Определение технологии машиностроения как науки, её особенности. Понятие технологии, как учение о способах и средствах проведения производственных процессов. Связь со специальными техническими дисциплинами Изделие, деталь, сборочная единица (узел), агрегат, машина. Параметры, характеризующие потребительские свойства изделия: качество, работоспособность, надежность, безотказность, долговечность. Основные понятия, связанные с технологической подготовкой производства: производственный процесс, технологический процесс, технологическая операция, установ, позиция, рабочий ход, вспомогательный ход, прием. Временные характеристики организации производства: объем выпуска, программа выпуска, штучное время, вспомогательное время, время обслуживания рабочего места, время технического обслуживания, время организационного обслуживания, время на личные потребности, подготовительно-заключительное время, норма времени, технически обоснованная норма времени, норма выработки. Трудоемкость.
P2	Базирование и базы в машиностроении	Базирование и базы в машиностроении. Термины и определения (ГОСТ 21495 – 76): базирование, база, комплект баз. Разновидности баз по назначению, лишению степеней свободы, характеру проявления. Схема базирования детали (изделия). Шесть двухсторонних геометрических связей. Типовые схемы базирования деталей. Требования, предъявляемые к черновым и чистовым базам. Принципы назначения технологических баз: принцип единства баз, принцип постоянства баз. Опоры, зажимы и установочные устройства.

		Графические обозначения (ГОСТ 3.1107-81).
P3	Технологичность конструкции изделий	Общие понятия о технологичности конструкции изделий, области её проявления. Общие правила отработки изделий (деталей) на технологичность (ГОСТ 14.201-83, ГОСТ 14.205-83). Качественная и количественная оценки технологичности конструкции изделий
P4	Типы производства	Три типа производства: единичный, серийный, массовый. Партия изделий. Деление серийного производства в зависимости от коэффициента закрепления операции
P5	Точность изготовления изделий и способы её обеспечения	Понятия о точности, этапах, методах её назначения и обеспечения. Конструкторский этап обеспечения точности изготовления изделий. Технологический этап обеспечения точности изготовления изделий. Методы обеспечения точности: пробных проходов и промеров, автоматического получения размеров, автоматическое регулирование точности
P6	Погрешности механической обработки	Систематические и случайные погрешности. Геометрические неточности станков и режущего инструмента и их влияние на точность обработки. Влияние на точность обработки погрешностей изготовления основных деталей станков, их износ, неточность сборки. Нормы точности станков. Уменьшение влияния геометрических неточностей станков на качество обработки. Погрешности от упругих деформаций технологической системы. Понятия: технологическая система, жёсткость, податливость технологической системы. Методы определения жёсткости: статический и динамический (производственный). Методы уменьшения погрешности от упругих деформаций. Погрешности настройки станка. Понятие о наладке и настройке станка. Статическая и динамическая настройки. Способы уменьшения погрешностей настройки станки. Погрешности от неточности изготовления мерных и фасонных инструментов. Уменьшение влияния погрешностей режущего инструмента. Погрешности, возникающие при износе режущего инструмента. Приработочный, нормальный (установившийся) и быстрый («катастрофический») износы. Начальный и относительный износ. Факторы, влияющие на износ режущего инструмента, способы уменьшения износа. Погрешности, связанные с тепловыми деформациями технологической системы. Тепловые деформации станка, обрабатываемых заготовок, режущего инструмента, приспособлений. Влияние тепловых деформаций на точность обработки. Способы уменьшения температурных деформаций. Погрешность установки детали (изделия) в

		приспособлении. Погрешность базирования, погрешность закрепления, погрешность приспособления.
P7	Технологическое обеспечение качества обрабатываемых поверхностей	Качество поверхности: шероховатость, волнистость, физико-механические свойства поверхностного слоя. Влияние шероховатости на эксплуатационные свойства деталей машин: на изменение величины прирабочного износа, усталостную прочность деталей, контактную жёсткость, герметичность соединений, коррозию деталей, кавитационное разрушение, погрешность установки и т.д. Влияние технологических факторов на величину шероховатости. Влияние на шероховатость поверхностей метода получения заготовок, метода обработки, режимов резания, геометрических параметров режущих инструментов, СОЖ, свойств и структуры обрабатываемого материала, жесткости технологической системы. Волнистость поверхности и её влияние на эксплуатационные свойства деталей машин.
P8	Конструирование заготовок	Требования, предъявляемые к заготовкам. Факторы, влияющие на выбор метода получения и конструкции заготовок. Основные положения к выбору оптимальной заготовки. Понятие о припусках на обработку. Припуск. Операционный припуск. Промежуточный припуск. Допуск припуска. Методы определения припусков на обработку. Расчетно-аналитический метод определения припуска на механическую обработку (РАМОП)

2.1.1.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

2.1.2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ *Основы технологии машиностроения*

Электронные ресурсы (издания)

1. Пегашкин В.Ф. Типовые технологические процессы обработки деталей машин. Методические указания к практическим занятиям. : метод указания[Эл] / Пегашкин В.Ф. Нижнетагил. технол. ин-т. (филиал) УрФУ. – Нижний Тагил : НТИ (филиал) УрФУ, 2019. – 126 с. <http://elibrary.ru/96#target-4357>
2. Соловей, И.А. Технология машиностроения: практикум : [12+] / И.А. Соловей. – Минск : РИПО, 2017. – 112 с. : схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=487980>. – Библиогр.: с. 64. – ISBN 978-985-503-708-9. – Текст : электронный.
3. Технология механической обработки деталей [Электронный ресурс] : методические указания к практическим занятиям / авт.-сост. Л.В. Боршова; Нижнетагил. технол. ин-т. (филиал) УрФУ. – Нижний Тагил : НТИ (филиал) УрФУ, 2015. – 53 с. <http://elibrary.ru/96#target-1678>

Печатные издания

1. Пахомов, Дмитрий Святославович. Основы проектирования технологических процессов и подготовка операций для станков с ЧПУ : учебник для вузов / Д. С. Пахомов, А. Г.

- Схиртладзе, А. Б. Чуваков. - Старый Оскол : ТНТ, 2016. - 392 с. : ил. - Приложения: с. 348-385. - Библиогр.: с. 386-389 (43 назв.). - Гриф. - ISBN 978-5-94178-503-2 - АБ (7 экз.)
2. Проектирование технологических операций металлообработки [Текст] : учеб. пособие для вузов / Л. А. Чупина, С. Н. Григорьев, А. Г. Схиртладзе [и др.]. - Старый Оскол : ТНТ, 2017. - 636 с. : ил. - Приложения: с. 568-626. - Библиогр.: с. 627-632 (85 назв.). - Гриф. - ISBN 978-5-94178-227-7 – АБ (7 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- ЭБС «IPR books» (авторизованный доступ) (<https://www.iprbookshop.ru>)
- Электронно-библиотечная система «Университетская Библиотека Онлайн» <http://biblioclub.ru/>
- Специализированной информационно-аналитический ресурс И-маш – www.i-Mash.ru
- Информационно-поисковая система «Первый машиностроительный портал» - <http://www.1bm.ru>
- Информационно-аналитический ресурс для специалистов машиностроительного комплекса «Портал машиностроения» - <http://www.mashportal.ru/>
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - <http://window.edu.ru>
- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru>)
- Профессиональная база данных «SpringerMaterials» (<http://materials.springer.com/ЭБС>)
- ЭБС «Электронная библиотека НТИ» (nti.urfu.ru)
- Зональная научная библиотека УрФУ (<http://lib.urfu.ru>)
- Электронный научный архив УрФУ <https://elar.urfu.ru>

Периодические издания

1. Вестник машиностроения
2. Известия высших учебных заведений. Машиностроение
3. СТИН
4. Технология машиностроения

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

2.1.3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы технологии машиностроения

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

№ п\п	Вид занятий	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office

			аудиторная. Компьютерная техника: комплект (переносного – если аудитория не оборудована стационарным оборудованием) проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска.	
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения практических занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная.	Не требуется
3	Консультации	Учебная аудитория для проведения консультаций	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: персональные компьютеры, периферийные устройства, устройства подключения к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиала) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет
4	Самостоятельная работа студентов	Учебная аудитория/ Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: персональные компьютеры, периферийные устройства, устройства подключения к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиала) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет
5	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная	Не требуется

2.2. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ПРОИЗВОДСТВО ЗАГОТОВОК

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Осипенкова Галина Алексеевна	к.т.н.	Доцент	Кафедра общего машиностроения

2.2.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ Производство заготовок

2.2.1.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

- Смешанное обучение с использованием онлайн-курса;
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение (организация образовательного процесса путем включения в учебный процесс заданий различного уровня сложности или различных типов задач (базовый, продвинутый) на основе учета индивидуально-типологических особенностей обучающихся).
 - Базовый уровень*

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

2.2.1.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
ОПК 5. Способен обоснованно выбирать материалы для изделий и технологических процессов на основе анализа их физико-механических и технологических свойств, а также применять методы формообразования и обработки для обеспечения требуемых эксплуатационных характеристик.	Знания: ● основные методы формообразования, обработки и упрочнения материалов; ● принципы связи материала, технологии изготовления и эксплуатационных характеристик изделия. Умения: ● подбирать методы формообразования и обработки в зависимости от материала и требований. Иметь опыт/владеть навыками: ● навыками обеспечения требуемых характеристик изделия на основе выбора материала и технологии.

ПК-1. Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	Знания: • последовательность и правила выбора исходных заготовок для машиностроительных деталей средней и высокой сложности Умения: • выявлять конструктивные особенности машиностроительных изделий, влияющие на выбор метода получения заготовки • выбирать метод получения исходных заготовок для машиностроительных деталей Иметь опыт/владеть навыками: • выбора исходных заготовок для машиностроительных деталей средней и высокой сложности
---	--

2.2.1.3. Содержание дисциплины

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Введение	Основные тенденции и назначение заготовительного производства. Задача рационального использования ресурсов
P2	Назначение и тенденции развития заготовительного производства	Основные понятия. Факторы, определяющие выбор способа получения заготовок: материал детали, тип производства, форма и размеры детали, точность и качество детали, производственные возможности предприятия. Технологичность заготовок. Показатели технологичности
P3	Проектирование заготовок обработкой металлов давлением	Проектирование заготовок из машиностроительных профилей проката. Разделка проката на штучные заготовки. Проектирование заготовок свободной ковкой. Основные операции машиннойковки: осадка, протяжка, прошивка и пробивка, гибка, скручивание и ковка в подкладных штампах, отрубка, правка. Выбор оборудования дляковки. Горячая объёмная штамповка. Выбор способа нагрева и термического режима штамповки. Способы горячей объёмной штамповки: в открытых и закрытых штампах, на горизонтально-ковочной машине, выдавливанием. Выбор штамповочного оборудования. Термообработка поковок. Холодная объёмная штамповка. Листовая штамповка. Разделительные и формоизменяющие операции. Ротационные способы обработки металлов давлением: ковочные валцы, ротационное и радиальное обжатие, раскатка кольцевых заготовок, накатка зубчатых колес и резб
P4	Проектирование литых заготовок	Способы изготовления отливок. Особенности формирования точности размеров, формы и расположения поверхностей отливки. Выбор положения отливки в форме при заливке и места разъёма модели и формы. Расчет и проектирование элементов литниковой системы

2.2.1.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

2.2.2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ Производство заготовок

Электронные ресурсы (издания)

1. Павеле, Л.А. Получение заготовок автоматизированной термической резкой : учебник : [16+] / Л.А. Павеле, А.А. Протопопов. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. – 237 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564314>
2. Петухов, С.В. Справочник мастера машиностроительного производства : учебное пособие : [16+] / С.В. Петухов. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. – 353 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564321>

Печатные издания

1. Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х томах. Т.1/Под ред. А. М. Дальского, А. Г. Косиловой, Р. К. Мещерякова, А. Г. Сулова. -5-е изд., перераб. доп. – М.: Машиностроение-1, 2003 - 912 с.: ил.
2. Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х томах. Т.2/Под ред. А. М. Дальского, А. Г. Сулова, А. Г. Косиловой, Р. К. Мещерякова - 5-е изд., перераб. доп. – М.: Машиностроение-1, 2003 - 944 с.: ил.

Профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- ЭБС «IPR books» (авторизованный доступ) (<https://www.iprbookshop.ru>)
- Электронно-библиотечная система «Университетская Библиотека Онлайн» <http://biblioclub.ru/>
- Специализированной информационно-аналитический ресурс И-маш – www.i-Mash.ru
- Информационно-поисковая система «Первый машиностроительный портал» - <http://www.1bm.ru>
- Информационно-аналитический ресурс для специалистов машиностроительного комплекса «Портал машиностроения» - <http://www.mashportal.ru/>
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - <http://window.edu.ru>
- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru>)
- Профессиональная база данных «SpringerMaterials» (<http://materials.springer.com/ЭБС>)
- ЭБС «Электронная библиотека НТИ» (nti.urfu.ru)
- Зональная научная библиотека УрФУ (<http://lib.urfu.ru>)
- Электронный научный архив УрФУ <https://elar.urfu.ru>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

2.2.3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ Производство заготовок

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

№ п/п	Вид занятий	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект (переносного – если ауди-тория не оборудована стационарным оборудованием) проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска.	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения практических занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект (переносного – если аудитория не оборудована стационарным оборудованием) проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска.	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет
3	Консультации	Учебная аудитория для проведения консультаций	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: персональные компьютеры, периферийные устройства, устройства подключения к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиала) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет
4	Самостоятельная работа студентов	Учебная аудитория/ Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: персональные компьютеры, периферийные устройства, устройства подключения к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиала) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет
5	Текущий	Учебная аудитория	Мебель аудиторная с количеством	Не требуется

	контроль, промежуто чная аттестация	для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная; персональные компьютеры, периферийные устройства по количеству обучающихся	
--	--	--	--	--

2.3. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Современные технологии автоматизированного производства

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Боршова Лариса Васильевна	к.т.н., доцент	Доцент	Кафедра общего машиностроения

2.3.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Современные технологии автоматизированного производства

2.3.1.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

При реализации дисциплины используется традиционная (репродуктивная) технология, применяются информационные технологии, проблемное обучение.

2.3.1.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
ОПК 6. Способен понимать логику производства, внедрения, масштабирования и сопровождения продукта или процесса.	Знания: •основные этапы производственного цикла продукта или процесса; •принципы внедрения инженерных решений в производство; •особенности масштабирования технических решений; Умения: •анализировать производственную логику и взаимосвязь этапов создания продукта; •оценивать готовность решения к внедрению и масштабированию; •учитывать требования производства при разработке технического решения; Иметь опыт/владеть навыками: •навыками анализа производственного цикла и этапов жизненного пути продукта; •навыками учета производственных ограничений при разработке решений;
ОПК 7. Способен разрабатывать технологическую документацию на производственные процессы и выполнять технико-экономическое обоснование решений.	Знания: •состав и назначение технологической документации; •требования к оформлению маршрутных, операционных и иных технологических документов; Умения: •разрабатывать технологическую документацию на производственные процессы;

	• определять последовательность операций, ресурсы и режимы выполнения работ; Иметь опыт/владеть навыками: • разработки технологической документации;
ПК-1. Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	Знания: • технические требования, предъявляемые к машиностроительным изделиям высокой сложности • типовые технологические процессы изготовления машиностроительных изделий высокой сложности Умения: • искать необходимую для определения типа производства машиностроительных изделий высокой сложности информацию в нормативно-технических и справочных документах • выявлять основные технологические задачи, решаемые при разработке технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности • выбирать схемы базирования и закрепления заготовок, деталей и сборочных единиц машиностроительных изделий высокой сложности • формировать последовательности обработки отдельных поверхностей и группировать их в этапы обработки машиностроительных изделий высокой сложности Иметь опыт/владеть навыками: • разработки маршрутных технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности • выбора средств технологического оснащения для изготовления машиностроительных изделий высокой сложности • назначения технологических режимов технологических операций изготовления машиностроительных изделий высокой сложности
ПК-3. Способен участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа;	Знания: • правила выбора технологического процесса-аналога изготовления машиностроительных изделий высокой сложности • методы уменьшения влияния технологических факторов, вызывающих погрешности изготовления машиностроительных изделий высокой сложности Умения: • использовать электронные каталоги производителей, справочную литературу для выбора средств технологического оснащения для изготовления машиностроительных изделий высокой сложности Иметь опыт/владеть навыками:

	• анализа реализации ТП изготовления машиностроительных изделий высокой сложности с целью проверки обеспечения заданных технических требований • оценки соответствия достигнутого уровня технологичности при изготовлении машиностроительных изделий высокой сложности требованиям технического задания
--	--

2.3.1.3. Содержание дисциплины

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Особенности технологии обработки на станках с ЧПУ	Технологическая подготовка производства при использовании станков с ЧПУ. Выбор деталей, изготавливаемых на станках с ЧПУ, требования к заготовкам. Требования к технологичности конструкций деталей, обрабатываемых на станках с ЧПУ. Основные этапы и стадии разработки технологических процессов обработки деталей на станках с ЧПУ. Особенности базирования на станках с ЧПУ. Режущий и вспомогательный инструмент для станков с ЧПУ. Схемы согласований системы координат станка, приспособления, детали, инструмента. Требования к разработке расчетно-технологических карт (РТК).
P2	Обработка деталей на токарных станках с ЧПУ	Особенности проектирований технологических операций обработки на станках токарной группы с ЧПУ. Последовательность проектирования переходов обработки на токарных станках. Типовые схемы обработки.
P3	Обработка деталей на сверлильных и фрезерных станках с ЧПУ	Особенности обработки отверстий на станках с ЧПУ. Типовые схемы обработки. Обработка фрезерованием на станках с ЧПУ. Типовые схемы обработки.
P4	Обработка деталей на многофункциональных обрабатывающих центрах	Особенности технологии обработки на многофункциональных обрабатывающих центрах. Обработка внецентровых поверхностей на токарных обрабатывающих центрах. Особенности обработки деталей на станках с двумя шпинделями.
P5	Особенности обработки корпусных деталей на станках с ЧПУ.	Особенности конструкции корпусных деталей. Формирование операции обработки. Схемы обработки плоскостей, пазов, выемок различной формы, отверстий.
P6	Высокоэффективная обработка в современном производстве	Высокоскоростная механическая обработка. Особенности конструкции станков для высокоскоростной обработки. Системы диагностирования процессов обработки.
P7	Технология производства деталей машин в гибких производственных системах	Основные требования к технологии механической обработки в переналаживаемых производственных системах. Особенности проектирования технологических процессов для ГПС.

Р8	Контроль точности обработки	Способы обеспечения точности обработки на станках с ЧПУ. Особенности контроля деталей с помощью контрольно-измерительных машин.
Р9	Норма времени на операцию. Технологическая документация.	Единая система технологической документации. Основные технологические документы. Разновидности описания техпроцесса. Влияние типа производства на комплект форм документов. Комплектность документов. Назначение и расчёт режимов резания. Нормирование операций

2.3.1.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

2.3.2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ *Современные технологии автоматизированного производства*

Электронные ресурсы (издания)

1. Обработка деталей на станках с компьютерным управлением: методические указания. / авт.-сост. Л.В. Боршова; Нижнетагил. технол. ин-т. (филиал) УрФУ. – Нижний Тагил : НТИ (филиал) УрФУ, 2021. – 73 с. <http://elib.ntiustu.ru/96#target-4393>
2. Пегашкин В.Ф. Точность обработки цилиндрических зубчатых колес. Пособие [Эл] / Пегашкин В.Ф. Нижнетагил. технол. ин-т. (филиал) УрФУ. – Нижний Тагил : НТИ (филиал) УрФУ, 2018. – 74 с. <http://elib.ntiustu.ru/96#target-2691>
3. Соловей, И.А. Технология машиностроения: практикум : [12+] / И.А. Соловей. – Минск : РИПО, 2017. – 112 с. : схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=487980>. – Библиогр.: с. 64. – ISBN 978-985-503-708-9. – Текст : электронный.
4. Технология производства машин. Часть 2. Технология изготовления деталей на станках с ЧПУ: конспект лекций / авт.-сост. Л.В. Боршова; Нижнетагил. технол. ин-т. (филиал) УрФУ. – Нижний Тагил : НТИ (филиал) УрФУ, 2014. – 216 с. <http://elib.ntiustu.ru/96#target-1055>
5. Технология механической обработки деталей [Электронный ресурс] : методические указания к практическим занятиям / авт.-сост. Л.В. Боршова; Нижнетагил. технол. ин-т. (филиал) УрФУ. – Нижний Тагил : НТИ (филиал) УрФУ, 2015. – 53 с. <http://elib.ntiustu.ru/96#target-1678>
6. Современные технологии изготовления деталей на станках с ЧПУ: конспект лекций / сост. Л. В. Боршова; Нижнетагил. технол. ин-т. (филиал) УрФУ. – Нижний Тагил : НТИ (филиал) УрФУ, 2016. – 87 с. <http://elib.ntiustu.ru/96#target-1330>
7. Современные технологические процессы автоматизированного производства: метод. указания к практическим занятиям / автор-сост. Л. В. Боршова; Нижнетагил. технол. ин-т. (филиал) УрФУ. – Нижний Тагил : НТИ (филиал) УрФУ, 2016. – 40 с. <http://elib.ntiustu.ru/96#target-1332>

Печатные издания

1. Пахомов, Дмитрий Святославович. Основы проектирования технологических процессов и подготовка операций для станков с ЧПУ : учебник для вузов / Д. С. Пахомов, А. Г. Схиртладзе, А. Б. Чуваков. - Старый Оскол : ТНТ, 2016. - 392 с. : ил. - Приложения: с. 348-385. - Библиогр.: с. 386-389 (43 назв.). - Гриф. - ISBN 978-5-94178-503-2 - АБ (7 экз.)
2. Проектирование технологических операций металлообработки [Текст] : учеб. пособие для вузов / Л. А. Чупина, С. Н. Григорьев, А. Г. Схиртладзе [и др.]. - Старый Оскол : ТНТ, 2017. - 636 с. : ил. - Приложения: с. 568-626. - Библиогр.: с. 627-632 (85 назв.). - Гриф. - ISBN 978-5-94178-227-7 – АБ (7 экз.)

3. Технология изготовления деталей на станках с ЧПУ : учебное пособие / Ю. А. Бондаренко, А. А. Погонин, А. Г. Схиртладзе, М. А. Федоренко. — 2-е изд., перераб. и доп. — Старый Оскол: ТНТ, 2015. — 292 с.

Профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- ЭБС «IPR books» (авторизованный доступ) (<https://www.iprbookshop.ru>)
- Электронно-библиотечная система «Университетская Библиотека Онлайн» <http://biblioclub.ru/>
- Специализированной информационно-аналитический ресурс И-маш – www.i-Mash.ru
- Информационно-поисковая система «Первый машиностроительный портал» - <http://www.1bm.ru>
- Информационно-аналитический ресурс для специалистов машиностроительного комплекса «Портал машиностроения» - <http://www.mashportal.ru/>
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - <http://window.edu.ru>
- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru>)
- Профессиональная база данных «SpringerMaterials» (<http://materials.springer.com/ЭБС>)
- ЭБС «Электронная библиотека НТИ» (nti.urfu.ru)
- Зональная научная библиотека УрФУ (<http://lib.urfu.ru>)
- Электронный научный архив УрФУ <https://elar.urfu.ru>

Периодические издания

1. Вестник машиностроения
2. Известия высших учебных заведений. Машиностроение
3. Технология машиностроения

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

2.3.3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Современные технологии автоматизированного производства

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

№ п/п	Вид занятий	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект (переносного – если аудитория не оборудована стационарным оборудованием) проекционного оборудования:	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office

			ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска.	
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения практических занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная.	Не требуется
3	Консультации	Учебная аудитория для проведения консультаций	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: персональные компьютеры, периферийные устройства, устройства подключения к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиала) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет
4	Самостоятельная работа студентов	Учебная аудитория/ Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: персональные компьютеры, периферийные устройства, устройства подключения к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиала) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет
5	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная	Не требуется

2.4. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Технология машиностроения

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Пегашкин Владимир Федорович	д.т.н., профессор	Заведующий кафедрой	Кафедра общего машиностроения
2	Боршова Лариса Васильевна	к.т.н., доцент	Доцент	Кафедра общего машиностроения

2.4.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Технология машиностроения

2.4.1.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

При реализации дисциплины используется традиционная (репродуктивная) технология, применяются информационные технологии, проблемное обучение.

2.4.1.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
ОПК 6. Способен понимать логику производства, внедрения, масштабирования и сопровождения продукта или процесса.	Знания: • основные этапы производственного цикла продукта или процесса; • принципы внедрения инженерных решений в производство; • особенности масштабирования технических решений; Умения: • анализировать производственную логику и взаимосвязь этапов создания продукта; • оценивать готовность решения к внедрению и масштабированию; • учитывать требования производства при разработке технического решения; Иметь опыт/владеть навыками: • навыками анализа производственного цикла и этапов жизненного пути продукта; • навыками учета производственных ограничений при разработке решений;
ПК-1. Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	Знания: • критерии определения типа производства • технические требования, предъявляемые к машиностроительным изделиям средней сложности • типовые технологические процессы изготовления машиностроительных изделий средней сложности Умения: • искать необходимую для определения типа производства машиностроительных изделий средней сложности информацию в нормативно-технических и справочных документах

	• выявлять основные технологические задачи, решаемые при разработке технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности • выбирать схемы базирования и закрепления заготовок, деталей и сборочных единиц машиностроительных изделий средней сложности • формировать последовательности обработки отдельных поверхностей и группировать их в этапы обработки машиностроительных изделий средней сложности Иметь опыт/владеть навыками: • определение типа производства машиностроительных изделий средней сложности • разработка маршрутных технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности • выбор средств технологического оснащения для изготовления машиностроительных изделий средней сложности • назначение технологических режимов технологических операций изготовления машиностроительных изделий средней сложности
ПК-3. Способен участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа;	Знания: • правила выбора технологического процесса-аналога изготовления машиностроительных изделий средней сложности • методы уменьшения влияния технологических факторов, вызывающих погрешности изготовления машиностроительных изделий средней сложности Умения: • использовать электронные каталоги производителей, справочную литературу для выбора средств технологического оснащения для изготовления машиностроительных изделий средней сложности Иметь опыт/владеть навыками: • анализа реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности с целью проверки обеспечения заданных технических требований • оценки соответствия достигнутого уровня технологичности при изготовлении машиностроительных изделий средней сложности требованиям технического задания

2.4.1.3. Содержание дисциплины

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Технология изготовления деталей типа валов и их контроль	Конструктивные особенности и технологические задачи при изготовлении валов. Материалы и виды заготовок для валов. Базирование заготовок при обработке. Подготовительные операции: правка, отрезка штучных заготовок, обработка торцов и зацентровка. Оборудование и методы черновой и получистовой обработки заготовок в различных типах производства. Методы чистовой и отделочной обработки заготовок ступенчатых валов. Обработка шпоночных пазов, шлицевых и резьбовых поверхностей. Технологические процессы изготовления ступенчатых валов.

		Влияние термообработки на структуру технологического процесса. Контроль точности размеров и взаимного положения основных поверхностей.
P2	Размерный анализ	Методы расчета сборочных размерных цепей: основные понятия, определения и задачи, решаемые с помощью размерных цепей, расчет размерных цепей по методу максимума и минимума, расчет размерных цепей по вероятностному методу. Методы достижения точности замыкающего звена: выбор методов расчета размерных цепей и достижения точности замыкающего звена, метод полной взаимозаменяемости, метод неполной взаимозаменяемости, метод групповой взаимозаменяемости, метод пригонки, достижение точности методом регулирования. Размерный анализ технологических процессов обработки деталей и расчет технологических размерных цепей: размерный анализ технологических процессов и расчет технологических размерных цепей, задачи размерного анализа, проверка обеспечения конструкторских размеров и предельных отклонений, размерные схемы технологического процесса, выявление технологических размерных цепей, расчёт технологических размерных цепей, проверка обеспечения технических требований взаимного расположения поверхностей.
P3	Технология изготовления деталей типа втулок и дисков и их контроль.	Технологические задачи при изготовлении втулок и дисков. Материалы и виды заготовок. Способы обеспечения соосности наружных и внутренних поверхностей. Изготовление втулок и дисков на revolverных станках, многшпиндельных полуавтоматах и станках с ЧПУ.
P4	Технология изготовления зубчатых и червячных колес, червяков и их контроль.	Технологические задачи при изготовлении зубчатых колес и червяков. Материалы и виды заготовок для зубчатых колес. Формообразование зубчатой поверхности на заготовках. Технологические возможности и область применения различных методов нарезания цилиндрических зубчатых колес. Технологические возможности и область применения методов чистовой и отделочной обработки зубьев. Термообработка зубчатых колес. Основные причины погрешностей, возникающих при зубонарезании и пути их уменьшения. Контроль зубчатых колес. Методы нарезания зубьев конических зубчатых колес. Технологический процесс изготовления конического зубчатого колеса в серийном производстве. Особенности изготовления червячных колес. Методы изготовления червяков.
P5	Технология изготовления рычагов, вилок и их контроль.	Технологические задачи при изготовлении рычагов и вилок. Технологические процессы механической обработки рычагов и вилок. Контроль рычагов и вилок.
P6	Технология изготовления плоскостных и корпусных деталей и их контроль.	Технологические задачи при изготовлении плоскостных и корпусных деталей. Материалы и заготовки для плоскостных и корпусных деталей. Методы обработки плоских поверхностей в различных типах производства. Методы обработки отверстий корпусных деталей. Методы обеспечения точности размеров и взаимного расположения поверхностей корпусных деталей.
P7	Методы контроля качества	Понятие о дефектах изделий и методы их выявления. Классификация дефектов. Эксплуатационные дефекты, вызванные коррозией. Твердость материала. Разрушающие методы измерения твердости при статистическом нагружении: методы Бринелля,

		Виккерса, Роквелла, определение микротвердости. Определение твердости при динамическом нагружении: упруго-динамический метод, пластино - динамический метод. Физические методы неразрушающего контроля. Общая характеристика методов неразрушающего контроля. Магнитные методы и средства контроля. Основные сведения. Магнитные преобразователи: феррозонды, Преобразователи Холла, магнитные порошки, ленты, магнитный индукционный преобразователь. Магнитные дефектоскопы. Методы и средства намагничивания и размагничивания деталей. Магнитные поля рассеяния дефектов. Магнитопорошковый метод неразрушающего контроля. Магнитографический контроль. Магнитоферрозондовый контроль. Индукционные магнитные дефектоскопы. Магнитные толщиномеры. Контроль механических свойств и структуры. Ферритометры. Коэртициметры. Приборы контроля механических свойств по остаточной индукции и магнитной проницаемости. Измерители магнитных шумов. Вихретоковые методы контроля. Физика процесса. Общая характеристика. Классификация и применение вихретоковых преобразователей. Дефектоскопы. Толщиномеры диэлектрических покрытий на электропроводящих основаниях. Толщиномеры электропроводящих покрытий на электропроводящих основаниях. Структуроскопы. Акустические методы контроля. Классификация методов контроля. Область применения. Физические основы ультразвуковых методов контроля (УЗК): природа и основные параметры ультразвуковых колебаний, типы ультразвуковых волн, скорость распространения, отражение и преломление. Конструкции преобразователей. Бесконтактные методы возбуждения и приема акустических волн: воздушная акустическая связь, термоакустический эффект, эффект акустического поля, эффект электромагнитного поля. Методы УЗК: ультразвуковой эхо-метод, теневой, зеркалотеневой. Импедансный метод. Средства контроля физико-механических свойств материалов. Электрические методы контроля. Классификация методов. Емкостный метод. Физические основы. Конструкции преобразователей. Приборы для измерения состава и структуры материалов. Электропотенциальные приборы. Термоэлектрический контроль. Электрорезистивные методы и средства контроля и диагностики. Тепловые методы контроля. Физические основы теплового метода. Средства контроля температуры: термометры, термоиндикаторы, пирометры. Вибротепловой метод, метод тепловой термографии. Вихретоковой метод. Методы и средства течеискания. Общие сведения. Контроль герметичности. Капиллярный контроль. Классификация методов. Дефектоскопические материалы. Технология контроля. Области применения. Вибрационные методы. Основы вибродиагностики. Методы вибродиагностики. Принципы и приборы измерения вибрации. Средства вибромониторинга. Измерители акустического шума.
P8	Статистические методы анализа и регулирования точности обработки	Анализ точности обработки заготовок методами математической статистики, задачи анализа точности обработки. Законы распределения систематических и случайных величин (погрешностей), возникающих при обработке заготовок. Нормальный закон распределения случайных величин. Оценка точности

		механической обработки по методу кривых распределения (метод больших выборок). Оценка точности механической обработки по методу точечных диаграмм (метод малых выборок)
--	--	---

2.4.1.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

2.4.2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ Технология машиностроения

Электронные ресурсы (издания)

1. Лабораторные работы по технологии машиностроения [Электронный ресурс]: метод. указания к лабораторным работам / сост. Л. В. Боршова. – Нижний Тагил: НТИ (ф) УрФУ, 2018. – 28 с. <http://elib.ntiustu.ru/96#target-1681>
2. Пегашкин В.Ф. Типовые технологические процессы обработки деталей машин. Методические указания к практическим занятиям. : метод указания[Эл] / Пегашкин В.Ф. Нижнетагил. технол. ин-т. (филиал) УрФУ. – Нижний Тагил : НТИ (филиал) УрФУ, 2019. – 126 с. <http://elib.ntiustu.ru/96#target-4357>
3. Пегашкин В.Ф. Точность обработки цилиндрических зубчатых колес. Пособие [Эл] / Пегашкин В.Ф. Нижнетагил. технол. ин-т. (филиал) УрФУ. – Нижний Тагил : НТИ (филиал) УрФУ, 2018. – 74 с. <http://elib.ntiustu.ru/96#target-2691>
4. Пегашкин В.Ф. Обработка зубчатых колес. Пособие [Эл] / Пегашкин В.Ф. Нижнетагил. технол. ин-т. (филиал) УрФУ. – Нижний Тагил : НТИ (филиал) УрФУ, 2016. – 132 с. <http://elib.ntiustu.ru/96#target-1400>
5. Расчет размерных цепей: методические указания к вып. расч.-граф. работ, курс. работы и курс. проекта / авт.-сост. Пегашкин В.Ф., Осипенкова Г.А., Пегашкина Е.В.; Нижнетагил. технол. ин-т. (филиал) УрФУ. – Нижний Тагил : НТИ (филиал) УрФУ, 2022. – 76 с. <http://elib.ntiustu.ru/96#target-4410>
6. Соловей, И.А. Технология машиностроения: практикум : [12+] / И.А. Соловей. – Минск : РИПО, 2017. – 112 с. : схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=487980>. – Библиогр.: с. 64. – ISBN 978-985-503-708-9. – Текст : электронный.
7. Технология производства машин. Часть 1. Технология изготовления деталей: конспект лекций / авт.-сост. Л.В. Боршова; Нижнетагил. технол. ин-т. (филиал) УрФУ. – Нижний Тагил : НТИ (филиал) УрФУ, 2014. – 105 с. <http://elib.ntiustu.ru/96#target-1054>
8. Технология механической обработки деталей [Электронный ресурс] : методические указания к практическим занятиям / авт.-сост. Л.В. Боршова; Нижнетагил. технол. ин-т. (филиал) УрФУ. – Нижний Тагил : НТИ (филиал) УрФУ, 2015. – 53 с. <http://elib.ntiustu.ru/96#target-1678>

Печатные издания

1. Проектирование технологических операций металлообработки [Текст] : учеб. пособие для вузов / Л. А. Чупина, С. Н. Григорьев, А. Г. Схиртладзе [и др.]. - Старый Оскол : ТНТ, 2017. - 636 с. : ил. - Приложения: с. 568-626. - Библиогр.: с. 627-632 (85 назв.). - Гриф. - ISBN 978-5-94178-227-7 – АБ (7 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- ЭБС «IPR books» (авторизованный доступ) (<https://www.iprbookshop.ru>)
- Электронно-библиотечная система «Университетская Библиотека Онлайн» <http://biblioclub.ru/>
- Специализированной информационно-аналитический ресурс И-маш – www.i-Mash.ru
- Информационно-поисковая система «Первый машиностроительный портал» - <http://www.1bm.ru>

- Информационно-аналитический ресурс для специалистов машиностроительного комплекса «Портал машиностроения» - <http://www.mashportal.ru/>
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - <http://window.edu.ru>
- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru>)
- Профессиональная база данных «SpringerMaterials» (<http://materials.springer.com/ЭБС>)
- ЭБС «Электронная библиотека НТИ» (nti.urfu.ru)
- Зональная научная библиотека УрФУ (<http://lib.urfu.ru>)
- Электронный научный архив УрФУ <https://elar.urfu.ru>

Периодические издания

1. Вестник машиностроения
2. Известия высших учебных заведений. Машиностроение
3. СТИН
4. Технология машиностроения

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

2.4.3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Технология машиностроения

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

№ п/п	Вид занятий	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект (переносного – если аудитория не оборудована стационарным оборудованием) проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска.	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения практических занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная.	Не требуется

3	Лабораторные работы	Ауд. № 021 Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. Лаборатория технологии машиностроения	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами: станки токарные: 1К62, ФТ-11, 1Е61МФ2, 1Г325, станки фрезерные: СФ-9, 6М82, станки шлифовальные: 377М71, 3А110, 3Б70В, станки заточные: 3М634, 3А64, 3Б6328, станки сверлильные: 2Н135, станки строгальные: РЗ-650, станки зубодолбежные: 5М14,	Не требуется
4	Консультации	Учебная аудитория для проведения консультаций	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: персональные компьютеры, периферийные устройства, устройства подключения к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиала) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет
5	Самостоятельная работа студентов	Учебная аудитория/ Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: персональные компьютеры, периферийные устройства, устройства подключения к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиала) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет
6	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная	Не требуется

2.5. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Технология сборки

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Пегашкин Владимир Федорович	д.т.н., профессор	Заведующий кафедрой	Кафедра общего машиностроения

2.5.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Технология сборки

2.5.1.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

- Смешанное обучение с использованием онлайн-курса;
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение).

2.5.1.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
ПК-1. Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	Знания: • принципы выбора методов сборки • типовые схемы базирования деталей и сборочных единиц Умения: • выбирать методы обеспечения заданной точности сборки машиностроительных изделий средней и высокой сложности • разрабатывать схемы сборки машиностроительных изделий средней и высокой сложности и расчленять их на отдельные операции сборки Иметь опыт/владеть навыками: • анализ технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям средней и высокой сложности, с целью выявления наиболее труднообеспечиваемых требований, предварительного выбора способов их обеспечения и методов контроля • разработка маршрутных ТП изготовления машиностроительных изделий средней и высокой сложности • оформление ТД на ТП изготовления машиностроительных изделий средней и высокой сложности

2.5.1.3. Содержание дисциплины

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Разработка технологического процесса сборки.	Виды соединений: неподвижные разъемные; неподвижные неразъемные; подвижные разъемные; подвижные неразъемные, соединения с натягом, клепаные, сварные и паяные, клеевые, резьбовые.

		Оценка технологичности конструкции изделия. Организационные формы сборки: непоточная стационарная, непоточная подвижная, поточная подвижная и поточная неподвижная. Последовательность проектирования технологического процесса сборки. Разработка технологической схемы сборки.
P2	Подготовка деталей к сборке.	Очистка и промывка деталей и сборочных единиц. Характеристика слесарно-пригоночных работ. Подготовка поверхности под покраску. Лакокрасочные материалы. Методы покраски.
P3	Сборка типовых соединений деталей машин.	Технология сборки типовых сборочных единиц и их контроль. Особенности монтажа подшипниковых узлов, валов, зубчатых и червячных передач.
P4	Контроль качества сборки.	Виды контроля при сборке. Контроль качества сборки отдельных узлов и механизмов. Испытания изделий. Балансировка деталей и сборочных единиц.

2.5.1.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

2.5.2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ Технология сборки

Электронные ресурсы (издания)

1. Соловей, И.А. Технология машиностроения: практикум : [12+] / И.А. Соловей. – Минск : РИПО, 2017. – 112 с. : схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=487980> (дата обращения: 04.03.2020). – Библиогр.: с. 64. – ISBN 978-985-503-708-9. – Текст : электронный.

Печатные издания

1. Проектирование технологических операций металлообработки [Текст] : учеб. пособие для вузов / Л. А. Чупина, С. Н. Григорьев, А. Г. Схиртладзе [и др.]. - Старый Оскол : ТНТ, 2017. - 636 с. : ил. - Приложения: с. 568-626. - Библиогр.: с. 627-632 (85 назв.). - Гриф. - ISBN 978-5-94178-227-7 – АБ (7 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- ЭБС «IPR books» (авторизованный доступ) (<https://www.iprbookshop.ru>)
- Электронно-библиотечная система «Университетская Библиотека Онлайн» <http://biblioclub.ru/>
- Специализированной информационно-аналитический ресурс И-маш – www.i-Mash.ru
- Информационно-поисковая система «Первый машиностроительный портал» - <http://www.1bm.ru>
- Информационно-аналитический ресурс для специалистов машиностроительного комплекса «Портал машиностроения» - <http://www.mashportal.ru/>
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - <http://window.edu.ru>
- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru>)

- Профессиональная база данных «SpringerMaterials» (<http://materials.springer.com/ЭБС>)
- ЭБС «Электронная библиотека НТИ» (nti.urfu.ru)
- Зональная научная библиотека УрФУ (<http://lib.urfu.ru>)
- Электронный научный архив УрФУ <https://elar.urfu.ru>

Периодические издания

1. Вестник машиностроения <http://mashin.ru/main/jornal/arhiv/?id=58361>
2. Известия высших учебных заведений. Машиностроение
3. СТИН <http://www.stinyournal.ru/2302501546>
4. Технология машиностроения <http://www.ic-tm.ru/info/arhiv>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

2.5.3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Технология сборки

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

№ п\п	Вид занятий	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект (переносного – если аудитория не оборудована стационарным оборудованием) проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска.	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения практических занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект (переносного – если аудитория не оборудована стационарным оборудованием) проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор,	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office

			проекционный экран/доска.	
3	Консультации	Учебная аудитория для проведения консультаций	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: персональные компьютеры, периферийные устройства, устройства подключения к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиала) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office
4	Самостоятельная работа студентов	Учебная аудитория/ Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: персональные компьютеры, периферийные устройства, устройства подключения к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиала) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office, Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет
5	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная;	Не требуется