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)

Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина
Нижнетагильский технологический институт (филиал)

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 02E01498000FAD15A14A3066C9BAAC5BB5
Владелец: Потанин Владислав Владимирович
Действителен: с 19.04.2021 до 19.04.2022

УТВЕРЖДАЮ
Директор
_____ В.В. Потанин
«__» _____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Перечень сведений о рабочей программе модуля	**Учетные данные**
Модуль Технология металлов и конструкционные материалы	**Код модуля** **М.1.14**
Образовательная программа Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств	**Код ОП** 15.03.05/33.01
Направление подготовки Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств	**Код направления и уровня подготовки** *15.03.05/33.01*

Нижний Тагил, 2020

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	Миронова Мария Владимировна	к.т.н., доцент	Доцент	Кафедра общего машиностроения
3	Осипенкова Галина Алексеевна	к.т.н.	Доцент	Кафедра общего машиностроения
4	Сафонов Евгений Николаевич	д.т.н., с.н.с.	Профессор	Кафедра общего машиностроения
5	Пегашкин Владимир Федорович	д.т.н., профессор	Заведующий кафедрой	Кафедра общего машиностроения

Руководитель модуля Л.В. Боршова

Рекомендовано:
Учебно-методическим советом НТИ (филиал) УрФУ

Председатель учебно-методического совета М.В. Миронова

Протокол № 8 от 28.10 2020 г.

Согласовано:

Руководитель ОП Л.В. Боршова

Начальник ОООД С.Е. Четвериков

Начальник ОБИР А.В. Катаева

Раздел 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ
Технология металлов и конструкционные материалы

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль «Технология металлов и конструкционные материалы» относится к обязательной части образовательной программы и направлен на изучение методов проектирования технологических процессов.

В состав модуля включены пять дисциплин: «Материаловедение», «Производство и механическая обработка заготовок», «Технология конструкционных материалов», «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 и химические превращения при проектировании и 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.	Материаловедение	5 з.е. / 180 час.	экзамен
2.	Производство и механическая обработка заготовок	3 з.е. / 108 час.	зачет
3.	Технология конструкционных материалов	4 з.е. / 144 час.	экзамен
4.	Технология машиностроения	13 з.е. / 468 час.	экзамен
5.	Технология сборки	2 з.е. / 72 час.	зачет
	ИТОГО по модулю:	27 з.е. / 972 час.	не предусмотрено

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Основы проектной деятельности, Научно-фундаментальные основы профессиональной деятельности, Специальные разделы научно-фундаментальных основ профессиональной деятельности, Основы инженерных знаний
Постреквизиты и корреквизиты модуля	Автоматизация технологической подготовки производства, Оптимизация производственных процессов

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
Материаловедение	ПК-1. Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	*Знания:* Технологические свойства конструкционных материалов деталей машиностроения низкой сложности *Умения:* Устанавливать по марке материала технологические свойства материалов деталей машиностроения низкой сложности *Иметь опыт/владеть навыками:* Определение технологических свойств материала деталей машиностроения низкой сложности *Личностные качества:* Демонстрировать ответственное отношение к выполнению заданий по освоению компетенции; Показывать навыки организации самостоятельной работы.
Производство и механическая обработка заготовок	ПК-1. Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	*Знания:* Характеристики основных видов заготовок деталей машиностроения низкой сложности Характеристики основных методов получения заготовок деталей машиностроения низкой сложности *Умения:* Выбирать конструкцию заготовок деталей машиностроения низкой сложности Устанавливать основные требования к проектируемым заготовкам деталей машиностроения низкой сложности

		Иметь опыт/владеть навыками: Выбор способов изготовления заготовок деталей машиностроения низкой сложности Проектирование заготовок деталей машиностроения низкой сложности
Технология конструкционных материалов	ПК-9 Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	*Знания:* Характеристики и особенности основных способов изготовления заготовок деталей машиностроения низкой сложности *Умения:* Выбор технологических методов получения заготовок деталей машиностроения низкой сложности
Технология машиностроения	ПК-1. Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	*Знания:* Нормативно-технические и руководящие документы в области технологичности Последовательность и правила выбора заготовок деталей машиностроения низкой сложности Типовые схемы базирования заготовок деталей машиностроения низкой сложности Типовые технологические процессы изготовления деталей машиностроения низкой сложности Методика выбора технологических режимов технологических операций изготовления деталей машиностроения низкой сложности *Умения:* Выбирать метод получения заготовок деталей машиностроения низкой сложности Определять тип производства на основе анализа программы выпуска деталей машиностроения низкой сложности Выбирать схемы базирования и закрепления заготовок деталей машиностроения низкой сложности *Иметь опыт/владеть навыками:* Анализ технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения низкой сложности Качественная и количественная оценка технологичности конструкции машиностроительных изделий низкой сложности Определение возможности и целесообразности применения простых технологических операций при изготовлении деталей на станках с ЧПУ Разработка технологических маршрутов и операций изготовления деталей машиностроения низкой сложности Выбор стандартных инструментов и приспособлений, необходимых для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения низкой сложности

	ПК-2. Способен использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности;	*Знания:* Принципы выбора систем координат и нулевых точек при программировании простых операций обработки заготовок на станках с ЧПУ Принципы, методы и средства привязки "нуля" детали к "нулю" станка Правила определения последовательности обработки поверхностей заготовок в простых технологических операциях, выполняемых на станках с ЧПУ
	ПК-5. Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	*Знания:* Нормативно-технические и руководящие документы по оформлению технологической документации *Умения:* Корректировать типовые технологические процессы и технологические процессы-аналоги для деталей машиностроения низкой сложности *Иметь опыт/владеть навыками:* Оформления технологической документации на технологические процессы изготовления деталей машиностроения низкой сложности
	ПК-12 Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах	*Знания:* Содержание и режимы технологических процессов, реализуемых в организации *Умения:* Определять этапы технологического процесса, оказывающие наибольшее влияние на качество изготавливаемых изделий
Технология сборки	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 изделиям машиностроения низкой сложности Принципы выбора технологического оборудования и оснастки *Умения:* Корректировать типовые технологические процессы и технологические процессы-аналоги для изделий машиностроения низкой сложности *Иметь опыт/владеть навыками:* Определение конструктивных особенностей изделий машиностроения низкой сложности Разработка технологических маршрутов и операций изготовления изделий машиностроения низкой сложности Качественная и количественная оценка технологичности конструкции машиностроительных изделий низкой сложности
	ПК-2. Способен использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности;	*Знания:* Современные CAPP-системы, их функциональные возможности для проектирования технологических процессов изготовления машиностроительных изделий низкой сложности *Умения:*

		Использовать CAPP-системы для поиска типовых технологических процессов и технологических процессов - аналогов для машиностроительных изделий низкой сложности *Иметь опыт/владеть навыками:* Оформление с применением CAD-, CAPP-, PDM-систем технологической документации на технологические процессы изготовления машиностроительных изделий низкой сложности
	ПК-5. Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	*Знания:* Нормативно-технические и руководящие документы по оформлению технологической документации *Умения:* Корректировать типовые технологические процессы и технологические процессы-аналоги для изделий машиностроения низкой сложности *Иметь опыт/владеть навыками:* Оформления технологической документации на технологические процессы изготовления изделий машиностроения низкой сложности

1.5. Форма обучения

Реализация модуля предусмотрена для обучающихся по очной, очно-заочной и заочной формам.

РАЗДЕЛ 2. ПРОГРАММЫ МОДУЛЯ

ТЕХНОЛОГИЯ МЕТАЛЛОВ И КОНСТРУКЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

2.1. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Миронова Мария Владимировна	Канд. техн. наук, доцент	Доцент	Кафедра общего машиностроения

2.1.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ Материаловедение

2.1.1.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

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

2.1.1.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине Материаловедение

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:* Технологические свойства конструкционных материалов деталей машиностроения низкой сложности *Умения:* Устанавливать по марке материала технологические свойства материалов деталей машиностроения низкой сложности *Иметь опыт/владеть:* Определение технологических свойств материала деталей машиностроения низкой сложности *Личностные качества:* Демонстрировать ответственное отношение к выполнению заданий по освоению компетенции; Показывать навыки организации самостоятельной работы.

2.1.1.3. Содержание дисциплины Материаловедение

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
Р1	Кристаллическое строение металлов	Понятие о кристаллической решетке металлов. Дефекты кристаллического строения решетки. Изменение свойств металлов при различной концентрации дефектов. Взаимодействие дефектов с атомами примесей. Строение границ зерен.

Р2	Кристаллизация и пластическая деформация металлов	Жидкие и твердые металлы. Строение расплавов. Затвердевание металлов. Плоский, ячеистый и дендритный фронты кристаллизации. Роль диффузии в кристаллизации сплавов. Дендритная ликвация. Строение слитка стали. Свойства литого металла. Упругость и пластическая деформация металлов. Механизмы деформации. Процессы движения и размножения дислокаций при пластической деформации металлов. Холодная и горячая деформация. Закономерности процессов рекристаллизации. Наклеп. Свойства материалов после горячей и холодной пластической деформации.
Р3	Диаграммы состояния металлических систем	Фазы в сплавах. Структурные и фазовые составляющие. Виды диаграмм состояния. Диаграммы неограниченной растворимости компонентов друг в друге. Диаграммы с эвтектикой и областью ограниченной растворимости компонентов. Диаграмма с перитектикой. Трех- и четырехкомпонентные диаграммы состояний. Использование диаграмм состояния для анализа структуры сплавов.
Р4	Железо и его сплавы	Строение железа. Сплавы железа. Фазовые и структурные составляющие железоуглеродистых сплавов. Аустенит, цементит, феррит, мартенсит, перлит, бейнит, ледебурит, графит. Диаграмма железа – цементит. Стали и чугуны. Превращения в структуре сталей при нагреве и охлаждении. Превращения в структуре чугунов при нагреве и охлаждении. Виды термической обработки железоуглеродистых сплавов. Закалка с фазовым превращением, закалка на пересыщенный твердый раствор, отпуск, отжиг, нормализация, старение, неполный отжиг, неполная нормализация, неполная закалка. Анализ структуры с помощью диаграмм распада переохлажденного аустенита. Изотермические и термокинетические диаграммы распада переохлажденного аустенита, методы построения и расчета. Превращения переохлажденного аустенита в перлитной области. Превращения переохлажденного аустенита в бейнитной области. Превращения переохлажденного аустенита в мартенситной области. Назначение режимов термической обработки. Процессы угара, обезуглероживания и короблен7ия при термической обработке. Легированные стали. Обозначение марок сталей. Структура, термообработка и свойства легированных сталей. Пружинные стали, теплоустойчивые стали, теплостойкие стали, подшипниковые стали, инструментальные стали, коррозионностойкие стали. Легированные чугуны: структура, свойства и термическая обработка. Белые износостойкие чугуны, чугун с шаровидным графитом, высокопрочный чугун, серый чугун, ковкий чугун.
Р5	Сплавы цветных металлов	Медь и ее сплавы, фазовые и структурные составляющие медных сплавов и их термообработка. Алюминий и его сплавы, структурные составляющие алюминиевых сплавов и их термообработка. Титан и его сплавы, структурные составляющие и их термообработка. Тугоплавкие металлы. Сплавы тугоплавких металлов и их термообработка. Вольфрам и его сплавы, структура и свойства. Никель и его сплавы, структура и свойства.

Р6	Механические и физические свойства металлов	Механические испытания металлов. Хрупкое и вязкое разрушение металлов. Определение прочностных свойств металлов. Определение хрупких свойств металлов при отрицательных температурах. Определение теплостойкости металлических материалов. Определение технологических свойств металлических материалов: свариваемость, штампуемость, прокаливаемость, склонность к обезуглероживанию, обрабатываемость резанием. Магнитные и электрические свойства металлов. Рентгеноструктурный анализ кристаллического строения металлов.
Р7	Порошковые, композиционные и неметаллические материалы	Строение материалов и области использования. Способы получения и свойства порошковых сплавов на основе железа, меди и алюминия. Пластмассы и резины: строение и свойства.

2.1.1.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

2.1.2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ Материаловедение

Электронные ресурсы (издания)

1. Инструментальные материалы: учебное пособие [Электронный ресурс] / СПб.: Политехника, 2012 – 274 с. – 5-7325-0706-X URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=124678
2. Комаров О.С., Керженцева Л.Ф., Макаева Г.Г. Материаловедение в машиностроении: учебник [Электронный ресурс] / Минск: Вышэйшая школа, 2009. – 304 с. - 978-985-06-1608 – http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=144216
3. Основы материаловедения: учебное пособие [Электронный ресурс] / Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2013 – 152 с – 978-5-7638-2779-8 URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364047
4. Солнцев Ю.П., Борзенко Е.И., Вологжанина С.А. Материаловедение. Применение и выбор материалов: учебное пособие [Электронный ресурс] / СПб.: Химиздат, 2007 – 200 с – 978-5-93808-140-6 URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=102722
5. Бегеба, Н.В. Материаловедение : сборник задач / Н.В. Бегеба ; Федеральное агентство морского и речного транспорта, Московская государственная академия водного транспорта, филиал ФГБОУВО «Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова». – Москва : Альтаир : МГАВТ, 2017. – 12 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=483789– Библиогр. в кн. – Текст : электронный.
6. Земсков, Ю.П. Материаловедение : учебное пособие / Ю.П. Земсков. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 188 с. — ISBN 978-5-8114-3392-6 — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/113910 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
7. Столбовский А. В. Математическое моделирование процессов в материаловедении с использованием MS Excel : учебное пособие : Рекомендовано методическим советом Уральского федерального университета для студентов вуза, обучающихся по направлению подготовки 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов» / А. В. Столбовский, М. Л. Лобанов — Екатеринбург : Издательство Уральского университета,

2018. — 96 с. — URL: http://hdl.handle.net/10995/65225 — Режим доступа: для авториз. пользователей. — ISBN 978-5-7996-2488-0.
8. Физические свойства материалов : учебное пособие / В.И. Грызунов, Т.И. Грызунова, О.А. Клецова и др. – 3-е изд., доп. – Москва : Флинта, 2019. – 137 с. : схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=461082 – ISBN 978-5-9765-2404-0. – Текст : электронный.

Профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» (http://biblioclub.ru)
2. Электронно-библиотечная система «Лань» (https://e.lanbook.com)
3. Базы данных информационно-аналитического ресурса «и-Маш» (www.i-mash.ru).

Материалы для лиц с ОВЗ

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

2.1.3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ Материаловедение

Сведения об оснащенности 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 аудитория не оборудована стационарным оборудованием) проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска.	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019
2	Лабораторные работы	Учебная аудитория для проведения лабораторных работ: №123, 313	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Микроскопы Твердомер	Не требуется

3	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: Компьютерная техника: персональные компьютеры, периферийные устройства по количеству обучающихся	Система управления учебным контентом и обучением LCMS Moodle Свободно распространяемое ПО с открытым кодом: GNU GENERAL PUBLIC LICENSE
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 № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019; Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет № 800037 от 30.12.2019

2.2. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ПРОИЗВОДСТВО И МЕХАНИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА 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 и механическая обработка заготовок

2.2.1.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

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

2.2.1.2. 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:* Характеристики основных видов заготовок деталей машиностроения низкой сложности Характеристики основных методов получения заготовок деталей машиностроения низкой сложности *Умения:* Выбирать конструкцию заготовок деталей машиностроения низкой сложности Устанавливать основные требования к проектируемым заготовкам деталей машиностроения низкой сложности *Иметь опыт/владеть навыками:* Выбор способов изготовления заготовок деталей машиностроения низкой сложности Проектирование заготовок деталей машиностроения низкой сложности

2.2.1.3. Содержание дисциплины

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
Р1	Введение	Основные тенденции и назначение заготовительного производства. Задача рационального использования ресурсов
Р2	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

Р3	Проектирование заготовок обработкой металлов давлением	Проектирование заготовок из машиностроительных профилей проката. Разделка проката на штучные заготовки. Проектирование заготовок свободной ковкой. Основные операции машинной ковки: осадка, протяжка, прошивка и пробивка, гибка, скручивание и ковка в подкладных штампах, отрубка, правка. Выбор оборудования для ковки. 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 вальцы, ротационное и радиальное обжатие, раскатка кольцевых заготовок, накатка зубчатых колес и резьб
Р4	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 и механическая обработка заготовок

Электронные ресурсы (издания)

1. Зубарев, Ю.М. Методы получения заготовок в машиностроении и расчет припусков на их обработку : учебное пособие / Ю.М. Зубарев. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 256 с. — ISBN 978-5-8114-1995-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/72581
2. 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
3. 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. Суслова. -5-е изд., перераб. доп. – М.: Машиностроение-1, 2003 - 912 с.: ил. (40 экз.)
2. Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х томах. Т.2/Под ред. А. М. Дальского, А. Г. Суслова, А. Г. Косиловой, Р. К. Мещерякова - 5-е изд., перераб. доп. – М.: Машиностроение-1, 2003 - 944 с.: ил. (36 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» (http://biblioclub.ru)
2. Электронно-библиотечная система «Лань» (https://e.lanbook.com)
3. Базы данных информационно-аналитического ресурса «и-Маш» (www.i-mash.ru).

Материалы для лиц с ОВЗ

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

2.2.3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
Производство и механическая обработка заготовок

Сведения об оснащенности 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 аудитория не оборудована стационарным оборудованием) проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска.	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office. Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019 •
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 № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019. Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет от № 800037 30.12.2019

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 № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019 Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет от № 800037 30.12.2019
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

2.3. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Сафонов Евгений Николаевич	д.т.н., с.н.с.		Кафедра общего машиностроения

2.3.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ
Технология конструкционных материалов

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)
ПК-9 Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	*Знания:* Характеристики и особенности основных способов изготовления заготовок деталей машиностроения низкой сложности *Умения:* Выбор технологических методов получения заготовок деталей машиностроения низкой сложности

2.3.1.3. Содержание дисциплины

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
Р1	Классификация материалов, применяемых в машиностроении и приборостроении	Предмет и задачи курса. Его связь с другими дисциплинами. Изделия машиностроения, служебное назначение и показатели качества. Изделие как объект производства. Жизненный цикл изделия. Материалы, применяемые в машиностроении. Классификация материалов. Черные и цветные металлы и сплавы. Композиционные материалы. Порошковые материалы. Классификация и свойства полимеров. Резины. Неорганическое стекло. Графит.
Р2	Основные методы получения конструкционных материалов	Основы металлургического производства черных металлов. Сырьё черной металлургии. Доменный процесс. Процессы производства стали (мартеновский, конверторный, электросталеплавильный). Ферросплавы. Производство алюминия. Производство меди. Производство титана.

Р3	Сварка и родственные технологии	Технология сварочного производства. Физико-химические основы свариваемости. Термический класс сварки. Термомеханический класс сварки. Механический класс сварки. Сущность и схемы процессов, технологические возможности. Нанесение покрытий со специальными свойствами. Наплавка, напыление, металлизация. Пайка. Сущность процессов, применение.
Р4	Производство сварных и комбинированных заготовок	Общие принципы конструирования сварных деталей и заготовок. Комбинированные заготовки. Понятие о технологичности заготовок.

2.3.1.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

2.3.2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Технология конструкционных материалов

Электронные ресурсы (издания)

1. Аюпов, Р.Ш. Технология конструкционных материалов : учебно-методическое пособие / Р.Ш. Аюпов, В.В. Жиляков, Ф.А. Гарифуллин ; Министерство образования и науки РФ, Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет, 2017. – 424 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500473. – Библиогр.: с. 414. – ISBN 978-5-7882-2084-0. – Текст : электронный.
2. Зубарев Ю.М. Методы получения заготовок в машиностроении и расчет припусков на их обработку. Издательство "Лань" 2016. 256 с. 978-5-8114-1995-1. (Гриф УМО АМ) http://e.lanbook.com/book/72581.
3. Кузнецов, В.Г. Технология конструкционных материалов : учебно-методическое пособие : в 2 ч. / В.Г. Кузнецов, Р.К. Кузнецов, Ф.А. Гарифуллин ; Министерство образования и науки России, Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет, 2017. – Ч. 1. – 404 с. : табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=560686 – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7882-2182-3. - ISBN 978-5-7882-2183-0 (ч. 1). – Текст : электронный.
4. Материаловедение и технологии конструкционных материалов: учебное пособие [Электронный ресурс] / Красноярск:Сибирский федеральный университет,2015. -268с. - 978-5-7638-3322-5 (Гриф УМО РАЕ) http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=435698.
5. Технология конструкционных материалов: учебное пособие [Электронный ресурс] / СПб.:Политехника, 2012. -599с. - 5-7325-0734-5 (Гриф УМО УПО) https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=129582.
6. Конструкционные и функциональные материалы на металлической основе [Электронный ресурс] / Екатеринбург: Издательство Уральского университета,2014. -252с. - http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275738
7. Материаловедение: учебное пособие [Электронный ресурс] / Минск: Вышэйшая школа, 2015. -560с. - 978-985-06-2517-5 https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=450398
8. Нанотехнологии и специальные материалы: учебное пособие [Электронный ресурс] / СПб.: Химиздат, 2009. -336 с. - https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=98343

Печатные издания

1. Материаловедение и технология конструкционных материалов : учебник для студентов вузов, обучающихся по напр. подготовки бакалавров и магистров "Технология, оборудование и автоматизация машин. производств" и дипломированных спец. "Конструкторско-технол. обеспечение машин. производств" / [В. Б. Арзамасов, А. Н. Волчков, В. А. Головин и др.]. - Москва : Академия, 2009. - 448 с. (10 экз.)
2. Схиртладзе А. Г. Технологические процессы в машиностроении : учебник / А. Г. Схиртладзе. - Москва : Высш. шк., 2007. - 927 с. : ил. (27 экз.)
3. Тестовые задания по материаловедению и технологии конструкционных материалов : учеб. пособие / [А. А. Смолькин, А. И. Батышев, В. И. Безпалько и др.] ; под ред. А. А. Смолькина. - Москва : Академия, 2011. - 144 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование. Машиностроение). (14 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» (http://biblioclub.ru)
2. Электронно-библиотечная система «Лань» (https://e.lanbook.com)
3. Базы данных информационно-аналитического ресурса «и-Маш» (www.i-mash.ru).

Материалы для лиц с ОВЗ

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

2.3.3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Технология конструкционных материалов

Сведения об оснащенности 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 аудитория не оборудована стационарным оборудованием) проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска.	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения практических занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя,	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office

			доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект (переносного – если аудитория не оборудована стационарным оборудованием) проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска.	Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019
3	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: Компьютерная техника: персональные компьютеры, периферийные устройства по количеству обучающихся	Система управления учебным контентом и обучением LCMS Moodle
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 № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019; Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет № 800037 от 30.12.2019

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)
ПК-1. Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	*Знания:* Нормативно-технические и руководящие документы в области технологичности Последовательность и правила выбора заготовок деталей машиностроения низкой сложности Типовые схемы базирования заготовок деталей машиностроения низкой сложности Типовые технологические процессы изготовления деталей машиностроения низкой сложности Методика выбора технологических режимов технологических операций изготовления деталей машиностроения низкой сложности *Умения:* Выбирать метод получения заготовок деталей машиностроения низкой сложности Определять тип производства на основе анализа программы выпуска деталей машиностроения низкой сложности Выбирать схемы базирования и закрепления заготовок деталей машиностроения низкой сложности *Иметь опыт/владеть навыками:* Анализ технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения низкой сложности Качественная и количественная оценка технологичности конструкции машиностроительных изделий низкой сложности

	Определение возможности и целесообразности применения простых технологических операций при изготовлении деталей на станках с ЧПУ Разработка технологических маршрутов и операций изготовления деталей машиностроения низкой сложности Выбор стандартных инструментов и приспособлений, необходимых для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения низкой сложности
ПК-2. Способен использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности;	*Знания:* Принципы выбора систем координат и нулевых точек при программировании простых операций обработки заготовок на станках с ЧПУ Принципы, методы и средства привязки "нуля" детали к "нулю" станка Правила определения последовательности обработки поверхностей заготовок в простых технологических операциях, выполняемых на станках с ЧПУ
ПК-5. Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	*Знания:* Нормативно-технические и руководящие документы по оформлению технологической документации *Умения:* Корректировать типовые технологические процессы и технологические процессы-аналоги для деталей машиностроения низкой сложности *Иметь опыт/владеть навыками:* Оформления технологической документации на технологические процессы изготовления деталей машиностроения низкой сложности
ПК-12 Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопас-ность на рабочих местах	*Знания:* Содержание и режимы технологических процессов, реализуемых в организации *Умения:* Определять этапы технологического процесса, оказывающие наибольшее влияние на качество изготавливаемых изделий

2.4.1.3. Содержание дисциплины

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
Р1	***Основы технологии машиностроения***	
Р1.1	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.
Р1.2	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).
Р1.3	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
Р1.4	Типы производства	Три типа производства: единичный, серийный, массовый. Партия изделий. Деление серийного производства в зависимости от коэффициента закрепления операции
Р1.5	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
Р1.6	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.
Р1.7	Технологическое обеспечение качества обрабатываемых поверхностей	Качество поверхности: шероховатость, волнистость, физико-механические свойства поверхностного слоя. Влияние шероховатости на эксплуатационные свойства деталей машин: на изменение величины приработочного 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.
Р1.8	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)
Р2	***Технология машиностроения***	
Р2.1	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.

Р2.2	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.
Р2.3	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 револьверных станках, многошпиндельных полуавтоматах и станках с ЧПУ.
Р2.4	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 применении 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.
Р2.5	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.
Р2.6	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.

Р2.7	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 етодов 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, зеркальнотеневой. Импедансный метод. Средства контроля физикомеханичсеких свойств материалов. Электирические методы контроля. Классификация методов. Электроемкостный 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 виброманиторинга. Измерители акустического шума.
Р2.8	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)
Р3	***Технология автоматизированного производства***	
Р3.1	Особенности технологии обработки на станках с ЧПУ	Технологическая подготовка производства при использовании станков с ЧПУ. Выбор деталей изготовляемых 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).
Р3.2	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.
Р3.3	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.
Р3.4	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.
Р3.5	Технология производства деталей машин в гибких производственных системах	Основные требования к технологии механической обработки в переналаживаемых производственных системах. Особенности проектирования технологических процессов для ГПС.
Р3.6	Контроль точности обработки	Способы обеспечения точности обработки на станках с ЧПУ. Особенности контроля деталей с помощью контрольно-измерительных машин.
Р3.7	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

2.4.1.4. 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. Ковшов, А. Н. Технология машиностроения [Электронный ресурс] / Ковшов А. Н. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2016 . – 320 с. – Допущено УМО Московского государственного открытого университета в качестве учебника для студентов высших учебных заведений по направлению «Технология машиностроения» для открытого образования». – Книга из коллекции Лань – Инженерно-технические науки. – ISBN 978-5-8114-0833-7. – <URL:https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=86015>.
2. 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
3. Маталин, А. А. Технология машиностроения [Электронный ресурс] / Маталин А. А. – 4-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2016 . – 512 с. – Допущено Учебно-методическим объединением вузов по образованию в области автоматизированного машиностроения (УМО АМ) в качестве учебника для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности направления подготовки «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств». – Книга из коллекции Лань – Инженерно-технические науки. – ISBN 978-5-8114-0771-2. – <URL:http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=71755 > .
4. Мнацаканян, В.У. Основы технологии машиностроения : учебное пособие / В.У. Мнацаканян. – Москва : МИСИС, 2018. – 221 с. – ISBN 978-5-906846-90-7. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/115277 . – Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. 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
6. 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 .
7. 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
8. Самойлова, Л. Н. Технологические процессы в машиностроении. Лабораторный практикум [Электронный ресурс] / Самойлова Л. Н., Юрьева Г. Ю., Гирн А. В. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2017. – 156 с. – Книга из коллекции Лань – Инженерно-технические науки. – ISBN 978-5-8114-1112-2. – <URL: https://e.lanbook.com/book/93719>
9. 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.
10. 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
11. 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
12. 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

13. Учебный настольный токарный станок с компьютерной системой ЧПУ (класса PCNC) модели НТ-4Ф3: Лабораторный практикум / сост. Л. В. Боршова, М. В. Арифуллина; Нижнетагил. технол. ин-т (фил.) УГТУ-УПИ. - Нижний Тагил : НТИ (ф) УГТУ-УПИ, 2018. – 106 с. http://elib.ntiustu.ru/96#target-297

Печатные издания

1. Пахомов, Дмитрий Святославович. Основы проектирования технологических процессов и подготовка операций для станков с ЧПУ [Текст] : 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

1. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» (http://biblioclub.ru)
2. Электронно-библиотечная система «Лань» (https://e.lanbook.com)
3. Базы данных информационно-аналитического ресурса «и-Маш» (www.i-mash.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 так же в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

2.4.3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Технология машиностроения

Сведения об оснащенности 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:	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019

			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	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: Р3-650, станки зубодолбежные: 5М14,	Не требуется
		Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. Ауд. № **417** Лаборатория автоматизации производственных процессов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: персональные компьютеры, периферийные устройства. Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами: Настольный токарный станок с компьютерной системой ЧПУ (класса PCNC) модели НТ-4Ф3, учебный минигабаритный фрезерный станок модели *MF*70-4Ф4 с компьютерной системой ЧПУ (класса *PCNC*) , программные консоли «STEPPER CNC - токарный станок», «STEPPER CNC - фрезерный станок».	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019
4	Консультации	Учебная аудитория для проведе-	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответст-	Операционная система Windows, офисный

		ния консультаций	вии 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	пакет Microsoft Office Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019 Договор на предо-ставление постоянного доступа к сети Интернет № 800037 от 30.12.2019
5	Самостоятельная работа студентов	Учебная аудито-рия/ Помещения для самостоятель-ной работы обу-чающихся	Мебель аудиторная с количест-вом рабочих мест в соответст-вии 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 № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019; Договор на предо-ставление постоянного доступа к сети Интернет № 800037 от 30.12.2019
6	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Учебная аудито-рия для проведе-ния текущего контроля и про-межуточной аттестации	Мебель аудиторная с количест-вом рабочих мест в соответст-вии 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

2.5.1.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

При реализации дисциплины используется традиционная (репродуктивная) технология, применяются информационные технологии, проблемное 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:* Технические требования, предъявляемые к изделиям машиностроения низкой сложности Принц ипы выбора технологического оборудования и оснастки *Умения:* Корректировать типовые технологические процессы и технологические процессы-аналоги для изделий машиностроения низкой сложности *Иметь опыт/владеть навыками:* Определение конструктивных особенностей изделий машиностроения низкой сложности Разработка технологических маршрутов и операций изготовления изделий машиностроения низкой сложности Качественная и количественная оценка технологичности конструкции машиностроительных изделий низкой сложности
ПК-2. Способен использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности;	*Знания:* Современные CAPP-системы, их функциональные возможности для проектирования технологических процессов изготовления машиностроительных изделий низкой сложности *Умения:* Использовать CAPP-системы для поиска типовых технологических процессов и технологических процессов - аналогов для машиностроительных изделий низкой сложности *Иметь опыт/владеть навыками:* Оформление с применением CAD-, CAPP-, PDM-систем технологической документации на технологические процессы изготовления машиностроительных изделий низкой сложности
ПК-5. Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной	*Знания:* Нормативно-технические и руководящие документы по оформлению технологической документации

деятельностью	*Умения:* Корректировать типовые технологические процессы и технологические процессы-аналоги для изделий машиностроения низкой сложности *Иметь опыт/владеть навыками:* Оформления технологической документации на технологические процессы изготовления изделий машиностроения низкой сложности

2.5.1.3. Содержание дисциплины

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
Р1	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.
Р2	Подготовка деталей к сборке.	Очистка и промывка деталей и сборочных единиц. Характеристика слесарно-пригоночных работ. Подготовка поверхности под покраску. Лакокрасочные материалы. Методы покраски.
Р3	Сборка типовых соединений деталей машин.	Технология сборки типовых сборочных единиц и их контроль. Особенности монтажа подшипниковых узлов, валов, зубчатых и червячных передач.
Р4	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. Ковшов, А. Н. Технология машиностроения [Электронный ресурс] / Ковшов А. Н. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2016 .— 320 с. — Допущено УМО Московского государственного открытого университета в качестве учебника для студентов высших учебных заведений по направлению «Технология машиностроения» для открытого образования» .— Книга из коллекции Лань - Инженерно-технические науки .— ISBN 978-5-8114-0833-7 .— <URL:https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=86015>.
2. Пегашкин В.Ф. Разработка технологического процесса сборки изделия: метод. указания

[Эл] / Пегашкин В.Ф. Нижнетагил. технол. ин-т. (филиал) УрФУ. – Нижний Тагил : НТИ (филиал) УрФУ, 2018. – 37 с. http://elib.ntiustu.ru/96#target-1757
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.

Печатные издания

1. Маталин, А. А. Технология машиностроения / Маталин А. А. – 4-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2010 . – 512 с. – Допущено Учебно-методическим объединением вузов по образованию в области автоматизированного машиностроения (УМО АМ) в качестве учебника для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности направления подготовки «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» . (5 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» (http://biblioclub.ru)
2. Электронно-библиотечная система «Лань» (https://e.lanbook.com)
3. Базы данных информационно-аналитического ресурса «и-Маш» (www.i-mash.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 так же в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

2.5.3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Технология сборки

Сведения об оснащенности 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	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019

			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 № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019 Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет от № 800037 30.12.2019
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 № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019; Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет от № 800037 30.12.2019
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