

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)



Директор
В.В. Потанин
2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Модуль Проектный интенсив Технология производства деталей - В	Код модуля М.1.21
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

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	Пегашкина Елена Валентиновна	доцент	Доцент	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 26.10 2020 г.

Согласовано:

Руководитель ОП



Л.В. Боршова

Начальник ООД

С.Е. Четвериков

Начальник ОБИР



А.В. Катаева

Раздел 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ

Проектный интенсив Технология производства деталей - В

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль является практико-ориентированным и направлен на формирование профессиональных компетенций в области разработки технологических процессов изготовления машиностроительных изделий низкой сложности. Содержание модуля позволяет студенту приобрести знания, необходимые для работы в технологических службах машиностроительных предприятий. Модуль вырабатывает опыт разработки и реализации проектов, командной работы и лидерства, а также самоорганизации и саморазвития с целью дальнейшего применения полученных знаний и умений в решении конкретных практических задач.

Модуль состоит из одноименной дисциплины и включает пятнадцать тематических разделов. Освоение учебного материала по каждому разделу вырабатывает у студентов навыки анализа технических требований, предъявляемых к деталям, выбора типовых технологических процессов, разработки технологических операций изготовления деталей машиностроения низкой сложности, расчета межоперационных размеров и припусков. Модуль формирует способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности, связанные с выбором методов формообразования и происходящих в них физических и химических превращений при производстве изделий машиностроения. Максимальный акцент в освоении дисциплины сделан на отработку практических умений посредством проектного обучения, проблемного обучения, обучения в сотрудничестве (командная, групповая работа).

Аттестация по модулю проводится в форме представления и защиты студентами групповых проектов, выполняемых на протяжении семестра изучения модуля, на основе подготовленных презентаций. Критерии оценки включают в себя содержательную проработанность проекта по темам основных разделов модуля и выразительность инфографики, представленной в презентации. Оценка выставляется методом взаимооценки презентаций студентами под руководством преподавателя.

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.	Технология производства деталей - В	6 з.е. / 216 час.	экзамен
ИТОГО по модулю:		6 з.е. / 216 час.	не предусмотрено

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	<i>Проектирование производства Технология металлов и конструкционные материалы</i>
Постреквизиты и корреквизиты модуля	<i>Автоматизация производственных процессов Проектный практикум Автоматизация машиностроительного производства – А Проектный интенсив Автоматизация машиностроительного производства - В</i>

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
Технология производства деталей - В	ПК-1. Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	<p>Знания:</p> <p>Технологические возможности основного технологического оборудования электрофизико-химических методов обработки</p> <p>Типовые технологические режимы технологических операций электрофизикохимических методов обработки деталей машиностроения низкой сложности</p> <p>Последовательность действий при оценке технологичности конструкции деталей</p> <p>Технические требования, предъявляемые к деталям машиностроения низкой сложности</p> <p>Принципы выбора технологических баз</p> <p>Умения:</p> <p>Определять технологические возможности технологического оборудования, используемого для электрофизикохимических методов обработки деталей машиностроения низкой сложности</p> <p>Выбирать технологические режимы технологических операций электрофизикохимических методов обработки деталей машиностроения низкой сложности</p> <p>Выявлять нетехнологичные элементы конструкций деталей машиностроения низкой сложности</p> <p>Выявлять конструктивные особенности деталей машиностроения низкой сложности, влияющие на выбор способа получения заготовки</p> <p>Выявлять основные технологические задачи,</p>

		<p>решаемые при разработке технологического процесса изготовления деталей машиностроения низкой сложности</p> <p>Выбирать типовые технологические процессы и технологические процессы-аналоги для деталей машиностроения низкой сложности</p> <p>Определять возможности и целесообразность изготовления деталей или отдельных конструктивных элементов простыми технологическими операциями на станках с ЧПУ</p> <p>Иметь опыт/владеть навыками:</p> <p>Разработка технологических операций электрофизикохимических методов обработки деталей машиностроения низкой сложности</p> <p>Определение типа производства деталей машиностроения низкой сложности</p> <p>Анализ технологичности конструкций деталей с точки зрения изготовления на станках с ЧПУ</p> <p>Разработка предложений по изменению конструкций деталей машиностроения низкой сложности с целью повышения их технологичности</p>
--	--	--

1.5. Форма обучения

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

РАЗДЕЛ 2. ПРОГРАММЫ МОДУЛЯ

Проектный интенсив ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ДЕТАЛЕЙ - В

2.1. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ДЕТАЛЕЙ - В

2.1.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ Технология производства деталей - В

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

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
ПК-1. Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого ка-	<p>Знания:</p> <p>Технологические возможности основного технологического оборудования электрофизико-химических методов обработки</p> <p>Типовые технологические режимы технологических операций электрофизикохимических методов обработки деталей машиностроения низкой сложности</p>

чества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	<p>Последовательность действий при оценке технологичности конструкции деталей</p> <p>Технические требования, предъявляемые к деталям машиностроения низкой сложности</p> <p>Принципы выбора технологических баз</p> <p>Умения:</p> <p>Определять технологические возможности технологического оборудования, используемого для электрофизикохимических методов обработки деталей машиностроения низкой сложности</p> <p>Выбирать технологические режимы технологических операций электрофизикохимических методов обработки деталей машиностроения низкой сложности</p> <p>Выявлять нетехнологичные элементы конструкций деталей машиностроения низкой сложности</p> <p>Выявлять конструктивные особенности деталей машиностроения низкой сложности, влияющие на выбор способа получения заготовки</p> <p>Выявлять основные технологические задачи, решаемые при разработке технологического процесса изготовления деталей машиностроения низкой сложности</p> <p>Выбирать типовые технологические процессы и технологические процессы-аналоги для деталей машиностроения низкой сложности</p> <p>Определять возможности и целесообразность изготовления деталей или отдельных конструктивных элементов простыми технологическими операциями на станках с ЧПУ</p> <p>Иметь опыт/владеть навыками:</p> <p>Разработка технологических операций электрофизикохимических методов обработки деталей машиностроения низкой сложности</p> <p>Определение типа производства деталей машиностроения низкой сложности</p> <p>Анализ технологичности конструкций деталей с точки зрения изготовления на станках с ЧПУ</p> <p>Разработка предложений по изменению конструкций деталей машиностроения низкой сложности с целью повышения их технологичности</p>
--	--

2.1.1.3. Содержание дисциплины

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Классификация ЭФХМО	Общая характеристика методов электротехнологии. Классификация методов. Место и назначение методов. Характерные черты
P2	Электроконтактная обработка	Явление электрической эрозии. Принципиальная схема обработки. Основные явления разрушения. Виды разрядов. Электроэрозионная обрабатываемость металлов. Полярный эффект. Параметры рабочих импульсов. Классификация рабочих импульсов по прохождению их через МЭП. Технологические характеристики ЭЭО: производительность, качество обработанной поверхности, точность получаемых размеров.

		<p>Факторы, определяющие технологические характеристики обработки. Режимы ЭЭО. Виды операций.</p> <p>Особенности электроискровой обработки. Схема обработки. Требование к промежуточной среде. Способы обработки: прямое, обратное копирование, область применения. Профильная вырезка. Требования к материалу электрода-проволочки. Системы направляющих инструмента. Технологические факторы обработки. Область применения. Особенности электроимпульсной обработки. Схема обработки. Обрабатываемость различных материалов. Требования к материалу ЭИ, Материалы ЭИ. Технологические характеристики процесса. Факторы, на них влияющие. Область применения.</p> <p>Особенности ЭКО. Периоды реализации электроэнергии в зоне контакта движущихся электродов. Схемы проведения процесса: с жидкой промежуточной средой, обработка в воздушной среде. Разновидность ЭКО. Технологические характеристики процесса. Область применения</p>
Р3	Лучевая обработка	<p>Светолучевая обработка. Основные типы лазеров и характеристики их излучения. Принципиальная схема твердотельного ОКТ на рубине. Точность светолучевой обработки. Факторы, определяющие точность и воспроизводимость результатов размерной светолучевой обработки. Области рационального применения лазерной обработки: прошивание отверстий, резка, термообработка.</p> <p>Электронно-лучевая обработка. Физическая сущность обработки. Принципиальная схема обработки, относительная обрабатываемость материалов. Технологические показатели обработки. Факторы, на них влияющие. Область применения процесса</p>
Р4	Плазменная обработка	<p>Характерные свойства плазмы. Типы плазменных горелок. Виды операций плазменной обработки. Технологические возможности процесса. Достоинства и недостатки метода.</p>
Р5	Ультразвуковая обработка	<p>Ультразвуковые колебания. Их особенности. Области использования УЗК. Схемы операций. Кинематика УЗ размерной обработки хрупких материалов. Разновидности механизма взаимодействия зерен абразива с заготовкой и инструментом. Технологические характеристики процессов. Факторы, на них влияющие. УЗ удаление заусенцев. Сущность процесса. Совместная УЗО и точение. УЗ процесс обезжиривания и очистки. Сущность метода.</p>
Р6	Магнито-импульсная обработка	<p>Физические основы МИОМ. Оборудование для МИОМ. Технологические операции, выполняемые МИОМ: штамповка и сборка. Схемы операций штамповки: раздача трубчатой заготовки, обжим трубчатой заготовки, неглубокая формовка плоской заготовки. Штамповка через эластичную среду. Преимущества сборочных операций с использованием импульсного магнитного поля</p>
Р7	Обработка взрывом	<p>Гидровзрывная штамповка. Схемы процесса: плоское формообразование, деформирование трубчатой заготовки. Оснастка для гидровзрывной штамповки. Параметры процесса. Развитие взрыва в воде. Свойства материала детали после взрывного нагружения. Штамповка взрывом в песке. Схемы и параметры процесса. Штамповка с нагревом. Пробивка отверстий и резка материала взрывом. Схемы и параметры процесса. Упрочнение металлов взрывом. Брикетирование металлической стружки. Импульсное клеймение металлоизделий.</p>

P8	Электрогидравлическая обработка	Разновидности электровзрывного деформирования: высоковольтный разряд в диэлектрике, электрический взрыв проводника в диэлектрике. Схемы и сущность методов. Формы фронта ударной волны при электровзрывном формообразовании: сферический, цилиндрический, плоский. Виды операций электрогидравлической обработки: нанесение покрытий электровзрывом проводника, очистка изделий, получение неразъемных соединений, изменение свойств поверхностных слоев изделий, спекание и уплотнение материалов. Достоинства данного вида обработки
P9	Электрохимическая обработка	Анодно-гидравлическая обработка. Схема процесса. Особенность метода. Свойства электролита. Баланс электроэнергии, приемы, способствующие снижению потерь на омическое сопротивление электролита. Режимы обработки из конструкционных материалов- Технологические характеристики процесса. области применения. Достоинства и недостатки АГО металлов Анодно-механическая обработка. Сущность метода. Схема процесса. Черновая АМО. Режимы обработки. Технологические возможности процесса. Факторы, их определяющие. Электрические режимы и механические параметры процесса- Операции черновой АМО. Чистовая АМО. Схема процесса. Сущность обработки. Разновидности процесса.
P10	Комбинированные методы обработки	Особенности процесса электрохимикомеханической обработки. Алмазно-абразивная электрохимическая обработка (АЭХО) электронейтральными инструментами. Абразивно-струйная обработка. Химическая обработка. Электролитическая шлифовка
P11	Анализ технических требований чертежа	Характеристика материала детали. Требования к технологичности конструкций деталей, обрабатываемых на станках с ЧПУ. Анализ технических требований чертежа по точности размеров, шероховатости поверхностей и взаимному расположению поверхностей детали
P12	Маршрутный технологический процесс	Анализ типового техпроцесса. Расчет необходимого количества переходов. Выбор метод получения заготовки. Особенности базирования на станках с ЧПУ. Обоснование выбора черновых и чистовых баз. Разработка маршрутного техпроцесса
P13	Выбор технологического оборудования с ЧПУ и оснастки	Характеристика технологического оборудования и оснастки. Режущий и вспомогательный инструмент для станков с ЧПУ.
P14	Операционный технологический процесс	Особенности проектирований технологических операций обработки на станках токарной группы с ЧПУ. Последовательность проектирования переходов обработки на токарных станках.
P15	Размерный анализ	Построение схемы линейного размерного анализа. Составление уравнений размерных цепей. Расчет межоперационных размеров и припусков

2.1.1.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

2.1.2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Технология производства деталей - В

Электронные ресурсы (издания)

1. Волоков Ю.С. Электрофизические и электрохимические процессы обработки материалов: учебн. пособие. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург: Лань, 2016. – 396 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/75505>
2. Пегашкина, Е.В. Электрохимическая обработка труднообрабатываемых материалов: учебное пособие [Эл]/ Е.В. Пегашкина, М.Н.Семиколенных. –М-во образования и науки РФ: ФГАОУ ВПО «УрФУ им. первого Президента России Б.Н.Ельцина», Нижнетагил. технол. ин-т (фил.). – Нижний Тагил: НТИ (филиал) УрФУ, 2013. – 178 с. <http://hdl.handle.net/10995/28501>.
3. Пегашкина, Е. В. Электрофизические и электрохимические методы обработки материалов: учебное пособие. Издание 2-е, переработанное [Эл]/ Е.В. Пегашкина –М-во образования и науки РФ: ФГАОУ ВПО «УрФУ им. первого Президента России Б.Н.Ельцина», Нижнетагил. технол. ин-т (фил.). – Нижний Тагил: НТИ (филиал) УрФУ, 2015. –187 с. <http://elib.ntiustu.ru/1198/getFile>.
4. Размерный анализ технологического процесса обработки детали.: метод. указания к выполнению курсовой работы / сост. Л. В. Боршова; Нижнетагил. технол. ин-т. (филиал) УрФУ. – Нижний Тагил : НТИ (филиал) УрФУ, 2014. – 20 с. – 1.28 уч. - изд. л. <http://elib.ntiustu.ru/96#target-1679>
5. Разработка технологического процесса изготовления деталей. Методические указания к выполнению расчетно-графической, курсовой работ и курсового проекта. / авт.-сост. Л. В. Боршова, В. Ф. Пегашкин; Нижнетагил. технол. ин-т. (филиал) УрФУ. – Нижний Тагил : НТИ (филиал) УрФУ, 2018 – 4.5МБ <http://elib.ntiustu.ru/96#target-1715>
6. Серебrenицкий П. П. Современные электроэрозионные технологии и оборудование 2-е изд., перераб. и доп. / Издательство "Лань", 2013. – 352 с. <http://e.lanbook.com/book/8875>.
7. Скворцов, А.В. Основы технологии автоматизированных машиностроительных производств : учебник / А.В. Скворцов, А.Г. Схиртладзе. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2017. – 635 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=469049>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4475-8420-7. – DOI 10.23681/469049. – Текст : электронный.

Печатные издания

1. Зажимные механизмы и технологическая оснастка для высокоэффективной токарной обработки [Текст] : [монография] / Ю. Н. Кузнецов, О. И Драчев, И. В. Луцив [и др.]. - Старый Оскол : ТНТ, 2017. - 480 с. : ил. - Библиогр. в конце глав. - ISBN 978-5-94178-411-0 - АБ (7 экз.)
2. Кушнер В. С. Технологические процессы в машиностроении : учебник для вузов / В. С. Кушнер, А. С. Верещака, А. Г. Схиртладзе. - Москва : Академия, 2011. - 416 с (15 экз)
3. 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.)
4. 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.)
5. Схиртладзе А. Г. Проектирование технологических процессов в машиностроении : учеб. пособие для вузов / А. Г. Схиртладзе, В. П. Пучков, Н. М. Прис. - Старый Оскол : ТНТ, 2012. - 408 с. (15 экз).

Профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

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

Периодические издания

1. Вестник машиностроения
2. Известия высших учебных заведений. Машиностроение
3. Мехатроника, автоматизация, управление
4. СТИН
5. 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.

2.1.3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ Технология производства деталей - В

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	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: персональные компьютеры, периферийные устройства по количеству обучающихся	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019
2	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

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	Не требуется
---	--	---	--	--------------