

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   |
|---|--|
| <b>Модуль</b><br>Проектный интенсив. Проектирование технологической оснастки - В                              | <b>Код модуля</b><br>М.1.24                            |
| <b>Образовательная программа</b><br>Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств | <b>Код ОП</b><br>15.03.05/33.01                        |
| <b>Направление подготовки</b><br>Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств    | <b>Код направления и уровня подготовки</b><br>15.03.05 |

Нижний Тагил, 2020

Программа модуля и программы дисциплин составлены автором:

| № п/п | Фамилия Имя Отчество        | Ученая степень, ученое звание | Должность | Подразделение                 |
|-------|-----------------------------|-------------------------------|-----------|-------------------------------|
| 1     | Боршова Лариса Васильевна   | к.т.н., доцент                | Доцент    | Кафедра общего машиностроения |
| 2     | Пыстогов Андрей Анатольевич | к.э.н.,                       | 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 28.10 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. Проектирование технологической оснастки - В»

### 1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль «Проектный интенсив. Проектирование технологической оснастки - В» является компонентом «обязательной части по выбору студента» образовательной программы и направлен на формирование у студентов навыков, необходимых для анализа средств технологического оснащения, разработки предложений по автоматизации и механизации технологических операций и проектированию станочных приспособлений.

Модуль состоит из одноименной дисциплины. Максимальный акцент в освоении дисциплины сделан на отработке практических умений по анализу технологической операции, для которой проектируется простое станочное приспособление, чтению технологической и конструкторской документации и по проектированию и расчету станочного приспособления для заданной операции на данную заготовку.

При реализации дисциплины модуля используются проблемное обучение, информационные технологии, исследовательские методы. Реализация дисциплины модуля предполагает применение разработанных электронных ресурсов, включая учебные пособия, презентации, задания. В процессе изучения разделов дисциплины активно применяется проблемное обучение, основанное на разборе реальных производственных проблем и поиске их решений. Изучение дисциплины модуля завершается выполнением самостоятельной работы по модулю, в котором студенты должны использовать полученные знания и умения, а также продемонстрировать умения по созданию электронной 3-D модели оснастки.

### 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.               | Проектирование технологической оснастки - 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

|  |  |
|--|--|
| <b>Пререквизиты модуля</b>                 | <i>Информационные технологии и сервисы;<br/>Основы инженерных знаний;<br/>Основы общепромышленных знаний;<br/>Технологические процессы в машиностроении;</i> |
| <b>Постреквизиты и корреквизиты модуля</b> | <i>Автоматизация технологической подготовки производства</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   |
| Проектирование технологической оснастки - В | ПК-7. Способен участвовать в разработке проектов изделий машиностроения | <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Типы и конструктивные особенности средств автоматизации и механизации основных и вспомогательных переходов</li> <li>• Технологические возможности средств автоматизации и механизации основных и вспомогательных переходов</li> <li>• Методика проектирования приспособлений для установки заготовок</li> <li>• Методика построения расчетных силовых схем</li> <li>• Типы и характеристики стандартных установочных элементов</li> <li>• Виды и характеристики силовых механизмов простых станочных приспособлений</li> <li>• Типы и характеристики стандартных направляющих элементов простых станочных приспособлений</li> <li>• Методика точностного расчета станочных приспособлений</li> <li>• Методики прочностных и жесткостных расчетов</li> <li>• Структура требований к простому станочному приспособлению</li> <li>• Правила выбора стандартных установочных элементов станочных приспособлений</li> <li>• Правила выбора зажимных устройств станочных приспособлений</li> </ul> <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Определять схему установки заготовки</li> <li>• Производить силовые расчеты</li> <li>• Производить прочностные расчеты</li> <li>• Формулировать предложения по автоматизации и механизации основных и вспомогательных переходов</li> </ul> |



|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Разрабатывать конструкцию специальных установочных элементов простых станочных приспособлений</li> <li>• Составлять силовые расчетные схемы</li> <li>• Разрабатывать конструкцию вспомогательных элементов простых станочных приспособлений</li> <li>• Разрабатывать конструкцию корпусных деталей простых станочных приспособлений</li> <li>• Выполнять точностные расчеты конструкций простых станочных приспособлений для заданных условий технологических операций</li> <li>• Назначать технические требования на детали и сборочные единицы простых станочных приспособлений</li> </ul> <p>Иметь опыт/владеть навыками:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Расчет силы закрепления заготовки</li> <li>• Расчет точности простого станочного приспособления</li> <li>• Силовой расчет простого станочного приспособления Расчет точности простого станочного приспособления</li> <li>• Силовой расчет простого станочного приспособления</li> <li>• Анализ средств технологического оснащения, средств измерения, приемов и методов работы, применяемых при выполнении операции</li> <li>• Разработка предложений по автоматизации и механизации технологических операций</li> <li>• Анализ технологической операции, для которой проектируется простое станочное приспособление</li> <li>• Разработка компоновки простого станочного приспособления</li> </ul> |
|--|--|--|

### 1.5. Форма обучения

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

## РАЗДЕЛ 2. ПРОГРАММЫ МОДУЛЯ

### Проектный интенсив Проектирование технологической оснастки - В

#### 2.1. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

##### Проектирование технологической оснастки - В

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

| № п/п | Фамилия Имя Отчество        | Ученая степень, ученое звание | Должность | Подразделение                 |
|-------|-----------------------------|-------------------------------|-----------|-------------------------------|
| 1     | Пыстогов Андрей Анатольевич | к.э.н.,                       | доцент    | Кафедра общего машиностроения |



## 2.1.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ Проектирование технологической оснастки - В

### 2.1.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

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

### 2.1.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине

| Код и наименование компетенции  | Планируемые результаты обучения (индикаторы)   |
|---|--|
| ПК-7. Способен участвовать в разработке проектов изделий машиностроения | <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Типы и конструктивные особенности средств автоматизации и механизации основных и вспомогательных переходов</li> <li>• Технологические возможности средств автоматизации и механизации основных и вспомогательных переходов</li> <li>• Методика проектирования приспособлений для установки заготовок</li> <li>• Методика построения расчетных силовых схем</li> <li>• Типы и характеристики стандартных установочных элементов</li> <li>• Виды и характеристики силовых механизмов простых станочных приспособлений</li> <li>• Типы и характеристики стандартных направляющих элементов простых станочных приспособлений</li> <li>• Методика точностного расчета станочных приспособлений</li> <li>• Методики прочностных и жесткостных расчетов</li> <li>• Структура требований к простому станочному приспособлению</li> <li>• Правила выбора стандартных установочных элементов станочных приспособлений</li> <li>• Правила выбора зажимных устройств станочных приспособлений</li> </ul> <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Определять схему установки заготовки</li> <li>• Производить силовые расчеты</li> <li>• Производить прочностные расчеты</li> <li>• Формулировать предложения по автоматизации и механизации основных и вспомогательных переходов</li> <li>• Разрабатывать конструкцию специальных установочных элементов простых станочных приспособлений</li> <li>• Составлять силовые расчетные схемы</li> <li>• Разрабатывать конструкцию вспомогательных элементов простых станочных приспособлений</li> <li>• Разрабатывать конструкцию корпусных деталей простых станочных приспособлений</li> <li>• Выполнять точностные расчеты конструкций простых станочных приспособлений для заданных условий технологических операций</li> <li>• Назначать технические требования на детали и сборочные единицы простых станочных приспособлений</li> </ul> <p>Иметь опыт/владеть навыками:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Расчет силы закрепления заготовки</li> </ul> |



|  |   |
|--|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Расчет точности простого станочного приспособления</li> <li>• Силовой расчет простого станочного приспособления Расчет точности простого станочного приспособления</li> <li>• Силовой расчет простого станочного приспособления</li> <li>• Анализ средств технологического оснащения, средств измерения, приемов и методов работы, применяемых при выполнении операции</li> <li>• Разработка предложений по автоматизации и механизации технологических операций</li> <li>• Анализ технологической операции, для которой проектируется простое станочное приспособление</li> <li>• Разработка компоновки простого станочного приспособления</li> </ul> |
|--|---|

### 2.1.3. Содержание дисциплины

| Код раздела, темы | Раздел, тема дисциплины   | Содержание   |
|-------------------|---|--|
| P1                | Основные понятия и определения. Составные элементы оснастки и их функции. | Задачи, выполняемые технологической оснасткой. Классификация технологической оснастки по назначению, степени специализации и другим признакам.   |
| P2                | Расчет необходимой точности технологической оснастки.                     | Исходные данные. Общность основных решаемых задач и единство методики проектирования технологической оснастки.   |
| P3                | Выбор базирующих устройств  | Требования к положению объекта базирования (переход от требования объекта базирования). Выбор схемы базирования и переход от теоретической схемы к конструкции базирующих устройств.   |
| P4                | Расчет сил закрепления и выбор зажимных устройств                         | Выявление действующих сил. Разработка принципиальной схемы закрепления объекта базирования. Расчет необходимых сил закрепления. Виды зажимных устройств. Элементарные зажимные устройства.   |
| P5                | Выбор и расчет силовых устройств.   | Требования к силовым устройствам (приводам). Основные виды силовых устройств: пневматические, вакуумные, гидравлические, электромагнитные, электромеханические, магнитные, комбинированного действия и др. Область их применения. Расчет значения исходной силы. |
| P6                | Разработка конструктивного исполнения технологической оснастки            | Расчет точности технологической оснастки. Методика проектирования технологической оснастки, на примере станочного приспособления (специального). Поворотные и делительные устройства.  |
| P7                | Особенности применения универсально-сборной оснастки для станков с ЧПУ.   | Особенности создания универсально-наладочных приспособлений. Особенности проектирования универсальных приспособлений. Компоновка универсально-сборных приспособлений.  |
| P8                | Особенности проектирования контрольно-измерительных устройств.            | Виды контрольных устройств. Устройство для проверки износа и поломки режущего инструмента. Специфика расчета и проектирования контрольных устройств. Устройства для предварительной настройки инструмента вне станка.  |



|     |   |   |
|-----|---|---|
| P9  | Анализ технологической операции, для которой проектируется простое станочное приспособление. Выбор технологических баз. | Уточнение содержания технологической операции с разработкой эскиза обработки, дающего представление об установке и закреплении заготовки;   |
| P10 | Разработка компоновки станочного приспособления.  | Конкретизация принятой схемы установки; выбор конструкции и размеров установочных элементов и зажимных устройств приспособления;  |
| P11 | Расчет силы закрепления заготовки   | Определение направления и места приложения, действующих на заготовку во время обработки сил. Составление схемы для наиболее неблагоприятного положения заготовка-инструмент. По схеме составление уравнения статического равновесия. Определение силы зажима.   |
| P12 | Проектирование элементов приспособления   | Проектирование установочных элементов простого станочного приспособления<br>Проектирование зажимных устройств простого станочного приспособления<br>Проектирование направляющих элементов простого станочного приспособления<br>Проектирование вспомогательных элементов простого станочного приспособления |
| P13 | Проектирование корпуса станочного приспособления  | Объединение всех элементов приспособления корпусом, с использованием типовых форм. Предусмотреть направляющие (базирующие) элементы для точной установки приспособления на станке (направляющие шпонки, пальцы); проушины для крепления приспособления Т-образными болтами.                                 |
| P14 | Расчет точности станочного приспособления   | Расчет погрешности установки приспособления с учетом погрешности базирования, закрепления и погрешности применения приспособления.  |
| P15 | Прочностной расчет элементов приспособления.  | Исходя из анализа силовой цепи спроектированного приспособления, выполнение прочностного расчета «слабого» звена.   |
| P16 | Создание электронной 3-D модели приспособления. Оформление комплекта конструкторской документации                       | Выполнение электронной модели производится в одной из трех САД системах: Компас, Autodesk Inventor, Solidworks.   |

#### 2.1.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации

## 2.2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Проектирование технологической оснастки – В

#### Электронные ресурсы (издания)

1. Автоматизация проектирования оснастки [Электронный ресурс]: Метод.указания для проведения практических занятий / авт.-сост. : А.А. Пыстогов ; М-во образования и науки РФ ; ФГАОУ ВО «УрФУ им. первого Президента России Б.Н.Ельцина»,



- Нижнетагил. технол. ин-т (филиал). – Нижний Тагил : НТИ (ф) УрФУ, 2016. – 37 с.  
<https://elib.ntiustu.ru/1368/getFile>
2. Завистовский, С.Э. Технологическая оснастка : учебное пособие : [12+] / С.Э. Завистовский. – Минск : РИПО, 2015. – 144 с. : ил., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=463707>. – библиогр. в кн. – ISBN 978-985-503-467-5. – Текст : электронный.
  3. Проектирование станочных приспособлений [Электронный ресурс]: метод. указания к выполнению курсовой работы по дисциплине «Проектирование технологической оснастки» / авт.-сост. : А.А. Пыстогов ; М-во образования и науки РФ ; ФГАОУ ВПО «УрФУ им. первого Президента России Б.Н.Ельцина», Нижнетагил. технол. ин-т (фил.). – Нижний Тагил : НТИ (ф) УрФУ, 2015. – 29 с.  
<http://elib.ntiustu.ru/96#target-1209>
  4. Проектирование технологической оснастки: демонстрационные материалы к практическим работам / авт.-сост. : А. А. Пыстогов ; М-во образования и науки РФ ; ФГАОУ ВПО «УрФУ им. первого Президента России Б.Н.Ельцина», Нижнетагил. технол. ин-т (фил.). – Нижний Тагил: НТИ (ф) УрФУ, 2015.  
<http://elib.ntiustu.ru/96#target-1263>

### **Печатные издания**

1. Схиртладзе, Александр Георгиевич . Технологическая оснастка машиностроительных производств [Текст] : учеб. пособие для вузов : в 6 т. Т. 5 / А. Г. Схиртладзе, С. Н. Григорьев, В. П. Борискин. - Старый Оскол : ТНТ, 2012. - 572 с. 9 экз.
2. Схиртладзе, Александр Георгиевич . Технологическая оснастка машиностроительных производств [Текст] : учеб. пособие для вузов. Т. 7 / А. Г. Схиртладзе, С. Н. Григорьев, В. П. Борискин. - Старый Оскол : ТНТ, 2015. - 608 с. 3 экз.
3. 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. 7 экз.

### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

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

### **Периодические издания**

1. Вестник машиностроения
2. Известия высших учебных заведений. Машиностроение
3. Мехатроника, автоматизация, управление
4. Автоматизация и управление в машиностроении

### **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 Проектирование технологической оснастки - 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             | Аудитория 406<br>Студенческое конструкторское бюро                        | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная.<br>Компьютерная техника: персональные компьютеры, периферийные устройства по количеству обучающихся   | Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office<br>Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019<br>SolidWorks 2015 Education Edition, Акт предоставления прав № Tr037310 от 23.07.2015 на основании счета № Tr000028660 от 26.06.2015, договор №43-12/778-2015 КОМПАС-3D V16, Лицензионное соглашение № ЧЦ-14-00106 от 06.05.2014 |
| 2     | Консультации                     | Учебная аудитория для проведения консультаций                             | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная.<br>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<br>Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019<br>Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет № 800037 от 30.12.2019   |
| 3     | Самостоятельная работа студентов | Учебная аудитория/ Помещение для самостоятельной работы обучающихся       | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная.   | Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office,<br>Договор № 43-12/1712-2019 от   |



|   |  |   |  |  |
|---|--|---|--|--|
|   |  |   | Компьютерная техника: персональные компьютеры, периферийные устройства, устройства подключения к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиала) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения | 18.11.2019<br>Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет № 800037 от 30.12.2019 |
| 4 | 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   |