

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ТОБОЛЬСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ (филиал)

УТВЕРЖДАЮ:

Председатель КСН
Е.В. Артамонов
«30» августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Резание материалов и режущий инструмент
направление подготовки: 15.03.06 Мехатроника и робототехника
направленность: Мехатронные системы в автоматизированном производстве
форма обучения: очная, заочная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 30 августа 2021 г. и требованиями ОПОП 15.03.06 Мехатроника и робототехника, направленность «Мехатронные системы в автоматизированном производстве» к результатам освоения дисциплины «Резание материалов и режущий инструмент»

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры естественнонаучных и гуманитарных дисциплин.
Протокол № 1 от «30» августа 2021 г.

Заведующий кафедрой  С.А. Татьяненко

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой  С.А. Татьяненко
«30» августа 2021 г.

Рабочую программу разработал:

Л.Б. Половникова, доцент кафедры
естественнонаучных и гуманитарных дисциплин,
кандидат педагогических наук



1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: формирование у обучающихся представлений о принципах работы и области применения металлорежущих станков и навыков выбирать рациональный способ обработки деталей

Задачи дисциплины:

- сформировать у обучающихся знание о назначении, классификации, конструкции, принципах работы и области применения металлорежущих станков;
- сформировать знание правил безопасности при работе на металлорежущих станках;
- сформировать способность вести эффективный поиск и анализ информации, преобразовывать информацию в знание основных положений технологической документации;
- сформировать знания основных технологических методов формирования заготовок;
- сформировать умения читать кинематическую схему станка; составлять перечень операций обработки, выбирать режущий инструмент и оборудование для обработки вала, отверстия, паза, резьбы и зубчатого колеса; методику расчёта режимов резания
- сформировать навыки выбирать рациональный способ обработки деталей; оформлять технологическую и другую документацию в соответствии с действующей нормативной базой; производить расчёты режимов резания; выбирать средства и контролировать геометрические параметры инструмента;

2. Место дисциплины/модуля в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Резание материалов и режущий инструмент» относится к обязательной части учебного плана (Б1 О.25).

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание назначение, классификацию, конструкцию, принцип работы и область применения металлорежущих станков; правила безопасности при работе на металлорежущих станках; основные положения технологической документации; методику расчёта режимов резания; основные технологические методы формирования заготовок

умения читать кинематическую схему станка; составлять перечень операций обработки, выбирать режущий инструмент и оборудование для обработки вала, отверстия, паза, резьбы и зубчатого колеса; методику расчёта режимов резания

владение навыками выбирать рациональный способ обработки деталей; оформлять технологическую и другую документацию в соответствии с действующей нормативной базой; производить расчёты режимов резания; выбирать средства и контролировать геометрические параметры инструмента;

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин Материаловедение. Технология конструкционных материалов; Соппротивление материалов; Начертательная геометрия и компьютерная графика и служит основой для освоения дисциплин Кинематика и динамика мехатронных систем; Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт ГПС; Надежность и диагностика технологических систем.

Указанные связи и содержание дисциплины дают обучающемуся системное представление о комплексе изучаемых дисциплин, что обеспечивает соответствующий теоретический уровень и практическую направленность в системе обучения и будущей деятельности бакалавра. В процессе изучения дисциплины формируются основные компетенции, направленные на овладение навыками осуществлять монтаж промышленного оборудования и пусконаладочные работы, навыками организовывать ремонтные, монтажные и наладочные работы мехатронных систем в автоматизированном производстве/

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) ¹ | Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю) |
|---|--|--|
| <p>УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p> | <p>УК-1.1. Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а также поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи.</p> | <p>Знать: методы поиска, сбора и обработки информации, необходимой для решения поставленной задачи в области материаловедения и эффективной обработки, и контроля качества материалов (31)</p> |
| | | <p>Уметь: осуществлять выбор актуальных российских и зарубежных источников, а также поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи (У1)</p> |
| | | <p>Владеть: владеть методами поиска, сбора и обработки информации, необходимой для решения поставленной задачи (В1)</p> |
| | <p>УК-1.2. Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи</p> | <p>Знать: методы систематизировать и критически анализировать информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи в области обработки деталей (32)</p> |
| | | <p>Уметь: систематизировать и критически анализировать информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи в области обработки деталей (У2)</p> |
| | | <p>Владеть: методами систематизировать и критически анализировать информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи в области обработки деталей (В2)</p> |
| | <p>УК-1.3. Использует методики системного подхода при решении поставленных задач</p> | <p>Знать: методики системного подхода при решении поставленных задач в области обработки деталей (33)</p> |
| | | <p>Уметь: использовать методики системного подхода при решении поставленных задач обработки деталей (У3)</p> |
| | | <p>Владеть: методиками системного подхода при решении поставленных задач обработки деталей (В3)</p> |
| <p>ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности</p> | <p>ОПК-1.1 Использует естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования для решения стандартных задач профессиональной деятельности.</p> | <p>Знать: естественнонаучные и общинженерные знания факторов, влияющие на конструкционную прочность материалов, методы математического анализа и моделирования для решения стандартных задач профессиональной деятельности обработки деталей (34)</p> |
| | | <p>Уметь: использовать естественнонаучные и общинженерные знания факторов, влияющие на конструкционную и прочность материалов, методы математического анализа и моделирования для решения стандартных задач профессиональной деятельности обработки деталей (У4)</p> |
| | | <p>Владеть: естественнонаучными и общинженерными знаниями факторов,</p> |

| | | |
|---|--|--|
| | | влияющих на конструктивное и прочность материалов, методами математического анализа и моделирования для решения стандартных задач профессиональной деятельности обработки деталей (B4) |
| ОПК-3 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня | ОПК-3.1 Анализирует экономические, экологические и социальные ограничения в сфере профессиональной деятельности | Знать: экономические, экологические и социальные ограничения в сфере профессиональной деятельности в области рациональный способ обработки деталей (35) |
| | | Уметь: использовать экономические, экологические и социальные ограничения в сфере профессиональной деятельности в области рациональный способ обработки деталей (V5) |
| | | Владеть: анализом экономических, экологических и социальных ограничений в сфере профессиональной деятельности в области рациональных способов обработки деталей (B5) |
| | ОПК-3.2 Выбирает наиболее эффективный способ решения стандартных профессиональных задач, учитывая действующие нормы, имеющиеся условия, ресурсы и ограничения | Знать: эффективный способ решения стандартных профессиональных задач, учитывая действующие нормы, имеющиеся условия, ресурсы и ограничения в области рациональной обработки деталей (36) |
| | | Уметь: выбирать наиболее эффективный способ решения стандартных профессиональных задач, учитывая действующие нормы, имеющиеся условия, ресурсы и ограничения в области рациональной обработки деталей (V6) |
| | | Владеть: навыком выбирать наиболее эффективный способ решения стандартных профессиональных задач, учитывая действующие нормы, имеющиеся условия, ресурсы и ограничения в области рациональной обработки деталей (B6) |
| ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности | ОПК-4.1 Использует современные языки и системы программирования для решения стандартных профессиональных задач | Знать: современные языки и системы программирования для решения стандартных профессиональных задач в области рациональной обработки деталей (37) |
| | | Уметь: использовать современные языки и системы программирования для решения стандартных профессиональных задач в области рациональной обработки деталей (V7) |
| | | Владеть: навыком использовать современные языки и системы программирования для решения стандартных профессиональных задач в области рациональной обработки деталей (B7) |
| | ОПК-4.2 Применяет современные информационные технологии для моделирования и конструирования мехатронных и робототехнических устройств | Знать: современные информационные технологии для моделирования и конструирования мехатронных и робототехнических устройств в области рациональной обработки деталей (38) |
| | | Уметь: применять современные информационные технологии для моделирования и конструирования мехатронных и робототехнических устройств в области рациональной обработки деталей (V8) |
| | | Владеть: навыком применять современные информационные технологии для моделирования и конструирования мехатронных и робототехнических устройств в области рациональной обработки деталей (B8) |
| ОПК-9 Способен внедрять и | ОПК-9.1 | Знать: методы внедрять и осваивать |

| | | |
|---|---|---|
| осваивать новое технологическое оборудование | Демонстрирует способность внедрять и осваивать технологическое оборудование механосборочного производства. | технологическое оборудование механосборочного производства на основе знаний в области рациональной обработки деталей (З9) |
| | | Уметь: внедрять и осваивать технологическое оборудование механосборочного производства на основе знаний в области рациональной обработки деталей (У9) |
| | | Владеть: навыками внедрять и осваивать технологическое оборудование механосборочного производства на основе знаний в рациональной обработки деталей (В9) |
| ОПК-10 Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах | ОПК-10.1 Демонстрирует знания основных принципов обеспечения безопасности на рабочих местах | Знать: знания основных принципов обеспечения безопасности на рабочих местах в области рациональной обработки деталей (З10) |
| | | Уметь: внедрять и осваивать технологическое оборудование механосборочного производства на основе знаний в области рациональной обработки деталей (У10) |
| | | Владеть: навыками внедрять знания основных принципов обеспечения безопасности на рабочих местах на основе знаний в рациональной обработки деталей (В10) |
| | ОПК-10.2 Способен проводить выбор наиболее эффективных методов и средств защиты от воздействия антропогенных производственных факторов | Знать: знания основных методов и средств защиты от воздействия антропогенных производственных факторов рациональной обработки деталей (З11) |
| | | Уметь: проводить выбор наиболее эффективных методов и средств защиты от воздействия антропогенных производственных факторов в области рациональной обработки деталей (У11) |
| | | Владеть: навыками проводить выбор наиболее эффективных методов и средств защиты от воздействия антропогенных производственных факторов в рациональной обработки деталей (В11) |
| | ОПК-10.3 Способен вести профессиональную деятельность в соответствии с правилами техники безопасности предприятия. | Знать: правилами техники безопасности предприятия при обработке деталей (З12) |
| | | Уметь: вести профессиональную деятельность в соответствии с правилами техники безопасности предприятия при обработке деталей (У12) |
| | | Владеть: навыками вести профессиональную деятельность в соответствии с правилами техники безопасности предприятия при работе с режущим инструментом (В12) |

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Таблица 4.1.

| Форма обучения | Курс/ семестр | Аудиторные занятия/контактная работа, час. | | | Самостоятельная работа, час. | Форма промежуточной аттестации |
|----------------|---------------|--|----------------------|----------------------|------------------------------|--------------------------------|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | | |
| очная | 2/4 | 16 | - | 32 | 60 | экзамен |
| заочная | 3/6 | 8 | - | 8 | 92 | экзамен |

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

очная форма обучения (ОФО)

Таблица
5.1.1

| п/п | Структура дисциплины | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства ¹ |
|-----|----------------------|---|--------------------------|-----|------|-----------|-------------|--|--|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1. | 1 | Технологические методы производства заготовок | 4 | - | 9 | 4 | 17 | УК-1.1. УК-1.2 УК-1.3. ОПК-1.1 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-9.1 ОПК-10.1 ОПК-10.2 ОПК-10.3 | Контрольные вопросы лабораторных работ |
| 2. | 2 | Методы механической обработки поверхностей деталей машин | 2 | - | 6 | 6 | 14 | УК-1.1. УК-1.2 УК-1.3. ОПК-1.1 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-9.1 ОПК-10.1 ОПК-10.2 ОПК-10.3 | Контрольные вопросы лабораторных работ Контрольная работа 1 |
| 3. | 3 | Виды обработки металлов резанием. Металлорежущие инструменты и станки | 8 | - | 13 | 10 | 35 | УК-1.1. УК-1.2 УК-1.3. ОПК-1.1 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-9.1 ОПК-10.1 ОПК-10.2 ОПК-10.3 | Контрольные вопросы лабораторных работ Контрольная работа 2 |
| 4. | 4 | Изготовление типовых деталей на станках | 2 | - | 4 | 4 | 6 | УК-1.1. УК-1.2 УК-1.3. ОПК-1.1 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-9.1 ОПК-10.1 | Контрольные вопросы лабораторных работ |

| | | | | | | | | | |
|--------|------------------------|--|----|---|----|----|-----|--|--------------------|
| | | | | | | | | ОПК-102 ОПК-103 | |
| 8. | Курсовая работа/проект | | - | - | - | - | - | - | - |
| 9. | Экзамен | | - | - | - | 36 | 36 | УК-1.1. УК-1.2 УК-1.3. ОПК-1.1 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-9.1 ОПК-10.1 ОПК-10.2 ОПК-10.3 | Вопросы к экзамену |
| Итого: | | | 16 | - | 32 | 60 | 108 | | |

заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.2

| № п/п | Структура дисциплины | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства ¹ |
|-------|----------------------|---|--------------------------|-----|------|-----------|-------------|--|--|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1. | 1 | Технологические методы производства заготовок | 2 | - | 2 | 20 | 24 | УК-1.1. УК-1.2 УК-1.3. ОПК-1.1 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-9.1 ОПК-10.1 ОПК-10.2 ОПК-10.3 | Контрольные вопросы лабораторных работ |
| 2. | 2 | Методы механической обработки поверхностей деталей машин | 1 | - | 2 | 23 | 26 | УК-1.1. УК-1.2 УК-1.3. ОПК-1.1 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-9.1 ОПК-10.1 ОПК-10.2 ОПК-10.3 | Контрольные вопросы лабораторных работ Контрольная работа 1 |
| 3. | 3 | Виды обработки металлов резанием. Металлорежущие инструменты и станки | 4 | - | 2 | 16 | 22 | УК-1.1. УК-1.2 УК-1.3. ОПК-1.1 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-9.1 ОПК-10.1 | Контрольные вопросы лабораторных работ Контрольная работа 2 |

| | | | | | | | | | |
|--------|------------------------|---|---|---|---|----|-----|---|--|
| | | | | | | | | ОПК-102 ОПК-103 | |
| 4. | 4 | Изготовление типовых деталей на станках | 1 | – | 2 | 14 | 17 | УК-1.1. УК-1.2 УК-1.3.. ОПК-1.1 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-9.1 ОПК-10.1 ОПК-10.2 ОПК-10.3 | Контрольные вопросы лабораторных работ |
| 5. | Курсовая работа/проект | | | - | | - | - | - | - |
| 6. | Контрольная работа | | | | | 10 | 10 | УК-1.1. УК-1.2 УК-1.3.. ОПК-1.1 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-9.1 ОПК-10.1 ОПК-10.2 ОПК-10.3 | Контрольная работа |
| 7. | Экзамен | | | - | - | 9 | 9 | УК-1.1. УК-1.2 УК-1.3.. ОПК-1.1 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-9.1 ОПК-10.1 ОПК-10.2 ОПК-10.3 | Вопросы к экзамену |
| Итого: | | | 8 | - | 8 | 92 | 108 | | |

очно-заочная форма обучения (ОЗФО) - не предусмотрена.

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. Технологические методы производства заготовок

Литейное производство. Литейные свойства сплавов

Классификация способов изготовления отливок. Изготовление отливок в песчаных формах.

Понятие об изготовлении отливок специальными способами литья в

оболочковых формах, по выплавляемым моделям, в металлических формах (кокилях), центробежным литьем, литьем под давлением. Холодная и горячая деформация. Пластичность металлов и сопротивление

деформированию. Назначение нагрева перед обработкой давлением. Понятие о температурном интервале обработки давлением. Классификация видов обработки давлением.

Прокатка. Понятие о технологическом процессе прокатки. Продукция прокатного производства. Волочение, исходные заготовки и готовая продукция. Сущностьковки. Основные операции, инструмент. Понятие о технологическом процессековки. Горячая объёмная штамповка, понятие о технологическом процессе горячей объёмной штамповки. Основы сварочного производства. Применение сварки в машиностроении.

Сварка плавлением: ручная дуговая сварка, полуавтоматическая дуговая сварка под флюсом, электрошлаковая сварка, в среде защитных газов.

Сварка давлением: контактная электрическая сварка, стыковая контактная сварка, точечная, шовная, конденсаторная сварка. Сварка трением, холодная сварка. Пайка и склеивание деталей. Применение паяния и склеивания в машиностроении. Виды припоев, флюсов. Разновидности клея. Технология паяния и склеивания

Раздел 2. Методы механической обработки поверхностей деталей машин

Рубка, правка, резка, гибка, шабрение, пайка, лужение, склеивание металла.

Выполнение правки, гибки, резки металла

Физические основы процесса резания. Деформация металла в процессе резания, процесс образования стружки, типы стружки. Явления наростообразования, причины возникновения нароста на резце. Наклеп и усадка стружки. Силы резания, тепловыделение при резании. Работа, совершаемая при резании. Источники образования тепла. Мощность, затрачиваемая при резании.

Скорость и факторы, влияющие на скорость резания. Определение оптимальной скорости при помощи формул и таблиц.

Нормирование станочных работ. Определение времени, затрачиваемого на обработку детали. Нормирование станочных работ. Определение времени, затрачиваемого на обработку детали.

Раздел 3. Виды обработки металлов резанием. Металлорежущие инструменты и станки

Классификация станков по степени универсальности. Группы и типы станков по системе ЭНИИМС. Значение букв и цифр в марках станков. Движения в станках: главные, вспомогательные. Передачи в станках. Кинематические схемы станков, кинематические цепи. Настройка кинематической цепи. Токарные станки: винторезные, револьверные, лобовые и карусельные, токарные автоматы и полуавтоматы, принцип их работы. Общие сведения о станках, назначение и область их применения. Физические основы процесса резания. Деформация металла в процессе резания, процесс образования стружки, типы стружки.

Явления наростообразования, причины возникновения нароста на резце. Наклеп и усадка стружки.

Силы резания, тепловыделение при резании. Работа, совершаемая при резании. Источники образования тепла. Мощность, затрачиваемая при резании.

Процесс токарной обработки. Виды и конструкция резцов для токарной обработки. Основные элементы резца. Поверхности обрабатываемой резцом заготовки. Исходные плоскости для определения углов.

Конструкции резцов в зависимости от их назначения и видов обработки. Расширение номенклатуры резцов за счет оснащения отдельными пластинами. Способы крепления пластин к державкам резца.

Основные показатели резания: глубина резания, подача, скорость резания. Износ резцов, стойкость резца, критерии износа резца.

Токарные станки: винторезные, револьверные, лобовые и карусельные,

токарные автоматы и полуавтоматы, принцип их работы. Общие сведения о станках, назначение и область их применения, рассмотрение кинематики данных станков. Процесс строгания и долбления. Геометрия строгальных и долбежных резцов. Режимы резания при

строгании и долблении, их особенности. Определение силы и мощности резания при строгании и долблении.

Нормирование строгальных работ. Техника безопасности. Разновидности строгальных и долбежных станков, их кинематика. Основные узлы и кинематическая схема. Процесс сверления, зенкерования и развертывания. Основные движения, особенности процессов. Элементы конструкций сверл, зенкеров и разверток, геометрические параметры. Особенности элементов конструкции инструментов. Силы, действующие на сверло, крутящий момент. Последовательность расчета режимов резания при сверлении, зенкеровании и развертывании. Разновидности сверлильных и расточных станков. Назначение, характеристика, основные узлы, кинематическая схема, выполняемые работы

Процесс фрезерования. Назначение, разновидности, конструкция и геометрические параметры фрез. Особенности процесса фрезерования. Схемы резания при фрезеровании. Силы, действующие на фрезу. Особенности торцового фрезерования. Нормирование фрезерных работ.

Фрезерные станки. Их назначение и область применения. Горизонтально-фрезерные, вертикально-фрезерные, продольно-фрезерные, карусельно-фрезерные, копировально-фрезерные станки. Движения в станках. Основные узлы и кинематические схемы. Делительные головки, их виды и устройство. Настройка делительной головки на различные виды работ.

Методы нарезания зубчатых поверхностей. Зубонарезные инструменты, работающие по методу копирования: дисковые и концевые модульные фрезы, головки для контурного долбления, область их применения. Зубонарезные инструменты, работающие по методу обкатки. Инструменты для нарезания цилиндрических колес: зуборезные гребенки, червячные модульные фрезы, зуборезные долбяки, шеверы. Инструменты для нарезания конических колес: парные строгальные резцы, парные фрезы, резцовые головки. Инструменты для обработки червячных колес: червячные фрезы, червячные шеверы. Основные сведения о зубонакатывании. Процесс резбонарезания. Способы образования резьбы и резбонарезные инструменты: метчики и плашки, машинно-ручные метчики, ручные метчики, гаечные метчики, резбонарезные резцы и гребенки, гребенчатые фрезы, шлифовальные круги. Элементы режима резания при зубонарезании и резбонарезании. Общие сведения о резбонакатывании. Зубообрабатывающие и резбообрабатывающие станки. Их классификация. Зубофрезерный станок, зубошевинговальный станок. Резбофрезерный станок.

Процесс протягивания, его особенности и область применения. Классификация протяжек, элементы конструкции и геометрические параметры протяжек. Схемы протягивания. Прошивка, ее отличие от протяжки. Нормирование работ при протягивании. Назначение и типы протяжных станков, их применение. Кинематика, гидропривод и принцип действия протяжного горизонтального станка.

Процесс шлифования, его особенности и область применения. Характеристика абразивного инструмента, классификация абразивных материалов. Основные виды шлифования, режим резания при плоском шлифовании. Процесс хонингования.

Шлифовальные станки, их классификация. Плоскошлифовальные, круглошлифовальные, бесцентровошлифовальные, внутришлифовальные станки, их основные узлы, назначение, гидрокинематическая схема станков. Основные узлы, принцип работы.

Доводочные станки. Движения в станках. Устройство хонинговальных головок. Притирочные станки, работа на них.

Основные направления автоматизации металлорежущих станков. Автоматические поточные линии, обрабатывающие центры.

Раздел 4. Изготовление типовых деталей на станках

Конструктивные формы валов. Технические требования, предъявляемые к валам. Подготовка заготовок валов к механической обработке. Типовой технологический процесс обработки ступенчатого и гладкого вала.

Характеристика отверстий по способу их обработки. Требования, предъявляемые к отверстиям.

Типовой технологический процесс изготовления втулок.

Основные требования, предъявляемые к плоскостным деталям. Выбор метода обработки плоских поверхностей. Типовой технологический процесс изготовления корпусных деталей

Требования, предъявляемые к зубчатым колесам и резьбовым поверхностям.

Выбор метода обработки зубчатой поверхности. Выбор метода обработки резьбовой поверхности. Типовой технологический процесс изготовления зубчатых колес.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема лекции |
|--------|--------------------------|-------------|-----|------|--|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | |
| 1. | 1 | 4 | 2 | - | Основы литейного производства. Технология обработки давлением. Технология производства заготовок сваркой. Технология производства неразъемных соединений |
| 2. | 2 | 2 | 1 | - | Предварительная обработка заготовок. Обработка металлов резанием |
| 3. | 3 | 8 | 4 | - | Металлорежущие станки. Токарная обработка, применяемые станки и инструменты. Стругание и долбление, применяемый инструмент и станки. Сверление, зенкерование и развертывание, применяемый инструмент и станки. Фрезерование, применяемый инструмент и станки. Зубонарезание, резбонарезание, применяемые инструменты и станки. Протягивание, применяемый инструмент и станки. Шлифование, применяемый инструмент и станки Основы автоматизации металлорежущих станков |
| 4. | 4 | 2 | 1 | - | Обработка наружных поверхностей вращения. Обработка внутренних поверхностей вращения плоскостей, пазов, фасонных поверхностей Обработка резьбовых и зубчатых поверхностей |
| Итого: | | 16 | 8 | - | |

Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Наименование лабораторной работы |
|--------|--------------------------|-------------|-----|------|--|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | |
| 1. | 1 | 3 | 2 | - | Технология изготовления литейной формы. |
| 2. | 1 | 3 | | - | Твердость зон сварного шва. |
| 3. | 1 | 3 | | | Макроструктурное исследование сварного шва |
| 4. | 2 | 3 | | - | Измерение углов сверл. |
| 5. | 2 | 3 | 2 | - | Измерение углов цилиндрической фрез |
| 6. | 3 | 3 | | - | Измерение углов токарного резца |
| 7. | 3 | 4 | 2 | - | Настройка фрезерного станка на обработку партии деталей и определение погрешностей настройки и базирования при установке деталей на призме |
| 8. | 3 | 3 | | - | Определение зависимости размерного износа резца от пути резания |
| 9. | 3 | 3 | | - | Определение жесткости токарного станка производственным методом |
| 10. | 4 | 4 | 2 | - | Исследование точности изготовления деталей статистическими методами и анализ технологических возможностей оборудования |
| Итого: | | 32 | 8 | - | |

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

| п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема | Вид СРС |
|--------|--------------------------|-------------|-----|-----|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОФО | | |
| 1. | 1 | 4 | 20 | - | Технологические методы производства заготовок | освоение лекционного материала; подготовка к лабораторным занятиям |
| 2. | 2 | 6 | 23 | - | Методы механической обработки поверхностей деталей машин | освоение лекционного материала; подготовка к лабораторным занятиям, выполнение контрольной работы 1 |
| 3. | 3 | 10 | 16 | - | Виды обработки металлов резанием. Металлорежущие инструменты и станки | освоение лекционного материала; подготовка к лабораторным занятиям, выполнение контрольной работы 2 |
| 4. | 4 | 4 | 14 | - | Изготовление типовых деталей на станках | освоение лекционного материала; подготовка к лабораторным занятиям |
| 5. | 1-4 | - | 10 | - | Контрольная работа | Выполнение контрольной работы |
| 6. | Экзамен | 36 | 9 | - | Подготовка к экзамену | |
| Итого: | | 60 | 92 | - | | |

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- работа в малых группах (лабораторные занятия);
- метод проектов (лабораторные занятия).

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

7. Контрольные работы

7.1. Методические указания для выполнения контрольных работ.

Контрольная работа предусмотрена для обучающихся заочной формы обучения в бсеместре.

Контрольная работа занимает важное место в межсессионных занятиях обучающихся заочной формы обучения. Главная цель ее – помочь обучающемуся глубже усвоить отдельные вопросы программы.

Трудоемкость работы в составе самостоятельной работы – 10 часов.

7.2. Тематика контрольной работы.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРИПУСКОВ РАСЧЁТНО-АНАЛИТИЧЕСКИМ МЕТОДОМ

Правильное определение припусков имеет большое значение для уменьшения объема механической обработки. Наиболее точным считается расчетноаналитический метод

определения припусков. Предложенная методика применима для автоматического получения размеров на предварительно настроенном станке.

Цель работы - Освоить методику определения припусков расчётноаналитическим методом.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

1. Определить маршрут обработки детали.
2. Рассчитать припуск на каждый переход.
3. Определить общий припуск.

В отчёте должны быть освещены следующие вопросы: Цель работы. Анализ чертежа детали. Выбор маршрута обработки детали. Таблица с маршрутом обработки. Расчёт припусков по переходам и общим припусков. Сводная таблица припусков и предельных размеров. Выводы. Список литературы. Отчёт должен быть оформлен на бумаге формата А4 с соблюдением существующих стандартов по оформлению технической документации.

СПИСОК ВОПРОСОВ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

1. Назначение припуска
2. Физическая сущность припусков на обработку.
3. Причины увеличения общего припуска при увеличении точности и чистоты обработки поверхности.
4. Допуск на припуск при методе автоматического получения размера на предварительно настроенном станке.
5. Различие расчёта припуска для вала и отверстия.
6. Припуск операционный и общий.

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

Оценка освоения дисциплины предусматривает использование рейтинговой системы. Нормативный рейтинг дисциплины за семестр составляет 100 баллов. По итогам семестра баллы рейтинга переводятся в пятибалльную систему по следующей шкале:

- 91-100 баллов – «отлично»;
- 76-90 балла – «хорошо»;
- 61-75 баллов – «удовлетворительно»;
- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно».

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

| № п/п | Виды мероприятий в рамках текущего контроля | Количество баллов |
|----------------------|---|-------------------|
| 1 текущая аттестация | | |
| 1. | Работа на лекциях | 0–10 |
| 2. | Выполнение лабораторных работ | 0–10 |
| 3. | Контрольная работа 1 | 0–10 |
| | ИТОГО за первую текущую аттестацию | 30 |
| 2 текущая аттестация | | |
| 1. | Работа на лекциях | 0–10 |
| 2. | Выполнение лабораторных работ | 0–10 |

| | | |
|----------------------|---|------------|
| 3. | Контрольная работа 2 | 0–10 |
| | ИТОГО за вторую текущую аттестацию | 30 |
| 3 текущая аттестация | | |
| 1. | Работа на лекциях | 0–10 |
| 2. | Выполнение лабораторных работ | 0–10 |
| 3. | Итоговая контрольная работа | 0–10 |
| 4. | Итоговое тестирование | 0–10 |
| | ИТОГО за третью текущую аттестацию | 40 |
| | ВСЕГО | 100 |

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

| № п/п | Виды мероприятий в рамках текущего контроля | Количество баллов |
|-------|---|-------------------|
| 1. | Работа на лекциях | 0-8 |
| 2. | Выполнение лабораторных работ | 0-40 |
| 3. | Контрольная работа | 0-12 |
| 4. | Итоговое тестирование | 0-40 |
| | ВСЕГО | 100 |

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

1. Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ – <http://webirbis.tsogu.ru/>
2. Электронно-библиотечной система «IPRbooks» – <http://www.iprbookshop.ru/>
3. Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина (Российский государственный университет нефти и газа им. И.М. Губкина) – <http://elib.gubkin.ru/>
4. Электронная библиотека УГНТУ (Уфимский государственный нефтяной технический университет) – <http://bibl.rusoil.net>
5. Электронная библиотека УГТУ (Ухтинский государственный технический университет) – <http://lib.ugtu.net/books>
6. Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU – <http://www.elibrary.ru>
7. Электронно-библиотечная система «Лань» – <https://e.lanbook.com>
8. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – www.studentlibrary.ru
9. Электронно-библиотечная система «Book.ru» – <https://www.book.ru/>
10. Электронная библиотека ЮРАЙТ – <https://urait.ru/>
11. Система поддержки дистанционного обучения – <https://educon2.tyuiu.ru/>

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

- MS Office (Microsoft Office Professional Plus);
- MS Windows;
- Zoom;
- Виртуальные лабораторные работы в системе поддержки учебного процесса.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

| № п/п | Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины | Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование) |
|-------|---|---|
| 1 | - | Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Комплект мультимедийного оборудования: проектор, экран, ноутбук в комплекте, документ-камера. Комплект учебно-наглядных пособий. Локальная и корпоративная сеть |
| 2 | - | Лабораторные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Комплект мультимедийного и персонального оборудования: компьютер в комплекте, моноблоки в комплекте, телевизор. Локальная и корпоративная сеть |
| 3 | - | Курсовое проектирование: Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ, проектов), групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Комплект персонального и мультимедийного оборудования: компьютер в комплекте, моноблок, клавиатура, компьютерная мышь, телевизор, плоттер, МФУ, принтер. Локальная и корпоративная сеть |
| 3 | - | Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду: ноутбуки в комплекте. |

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям

Курс выполнения лабораторных работ начинается занятием по ознакомлению с техникой безопасности. Необходимое для выполнения задания оборудование выдает лаборант.

Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде устных опросов, по итогам лабораторных работ оформляется письменная работа (отчет). Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, оформление согласно ГОСТ, своевременность срока сдачи.

Оценивание лабораторных работ входит в проектную оценку.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов образовательного учреждения.

Перед выполнением обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель может проводить инструктаж по выполнению задания. В инструктаж включается:

- цель и содержание задания;
- сроки выполнения;
- ориентировочный объем работы;
- основные требования к результатам работы и критерии оценки;
- возможные типичные ошибки при выполнении.

Инструктаж проводится преподавателем за счет объема времени, отведенного на изучение дисциплины.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиболее важному средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся должны быть оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
 - повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
 - изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
 - самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
 - использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств;
 - выполнять домашние задания по указанию преподавателя.
- Выполнение самостоятельной работы оценивается по следующим критериям:
- степень и уровень выполнения задания;
 - аккуратность в оформлении работы;
 - использование специальной литературы;
 - сдача задания в срок.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: Резание материалов и режущий инструмент

Код, направление подготовки: 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Направленность: Мехатронные системы в автоматизированном производстве

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю) | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|--|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.1. Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а также поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи. | Знать: методы поиска, сбора и обработки информации, необходимой для решения поставленной задачи в области материаловедения и эффективной обработки, и контроля качества материалов (3I) | не имеет представления о методах поиска, сбора и обработки информации, необходимой для решения поставленной задачи в области материаловедения и эффективной обработки, и контроля качества материалов | демонстрирует отдельные знания о методах поиска, сбора и обработки информации, необходимой для решения поставленной задачи в области материаловедения и эффективной обработки, и контроля качества материалов | демонстрирует достаточные знания о методах поиска, сбора и обработки информации, необходимой для решения поставленной задачи в области материаловедения и эффективной обработки, и контроля качества материалов | демонстрирует исчерпывающие знания о методах поиска, сбора и обработки информации, необходимой для решения поставленной задачи в области материаловедения и эффективной обработки, и контроля качества материалов |
| | | Уметь: осуществлять выбор актуальных российских и зарубежных источников, а также поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи. (VI) | не умеет осуществлять выбор актуальных российских и зарубежных источников, а также поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи. | демонстрирует отдельные навыки выбора актуальных российских и зарубежных источников, а также поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи. | демонстрирует достаточные навыки выбора актуальных российских и зарубежных источников, а также поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи | показывает глубокие навыки выбора актуальных российских и зарубежных источников, а также поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи |
| | | Владеть: владеть методами поиска, сбора и обработки информации, необходимой для решения поставленной задачи (BI) | не владеет методами поиска, сбора и обработки информации, необходимой для решения поставленной задачи | владеет методами поиска, сбора и обработки информации, необходимой для решения поставленной задачи, но допускает ошибки | владеет методами поиска, сбора и обработки информации, необходимой для решения поставленной задачи | в совершенстве владеет методами поиска, сбора и обработки информации, необходимой для решения поставленной задачи |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю) | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|-----------------|--|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| | УК-1.2 Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи | Знать: методы систематизировать и критически анализировать информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи в области обработки деталей (32) | не имеет представления о методах систематизации и критического анализа информации, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи в области материаловедения и эффективной обработки, и контроля качества материалов | демонстрирует отдельные знания о методах систематизации и критического анализа информации, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи в области материаловедения и эффективной обработки, и контроля качества материалов | демонстрирует достаточные знания о методах систематизации и критического анализа информации, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи в области материаловедения и эффективной обработки, и контроля качества материалов | демонстрирует исчерпывающие знания о методах систематизации и критического анализа информации, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи в области материаловедения и эффективной обработки, и контроля качества материалов |
| | | Уметь: систематизировать и критически анализировать информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи в области обработки деталей (У2) | не может систематизировать и критически анализировать информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи в области материаловедения и эффективной обработки, и контроля качества материалов | демонстрирует отдельные навыки систематизировать и критически анализировать информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи в области материаловедения и эффективной обработки, и контроля качества материалов | демонстрирует достаточные навыки систематизировать и критически анализировать информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи в области материаловедения и эффективной обработки, и контроля качества материалов | показывает глубокие навыки систематизировать и критически анализировать информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи в области материаловедения и эффективной обработки, и контроля качества материалов |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю) | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|-----------------|---|---|---|---|--|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| | | Владеть: методами систематизировать и критически анализировать информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи в области обработки деталей (B2) | не владеет методами систематизировать и критически анализировать информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи в области материаловедения и эффективной обработки, и контроля качества материалов | владеет методами систематизировать и критически анализировать информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи в области материаловедения и эффективной обработки, и контроля качества материалов, но допускает ошибки | владеет методами систематизировать и критически анализировать информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи в области материаловедения и эффективной обработки, и контроля качества материалов | в совершенстве владеет методами систематизировать и критически анализировать информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи в области материаловедения и эффективной обработки, и контроля качества материалов |
| | | УК-1.3. Использует методики системного подхода при решении поставленных задач | Знать: методики системного подхода при решении поставленных задач в области обработки деталей (ЗЗ) | не имеет представления о методике системного подхода при решении поставленных задач в области материаловедения и эффективной обработки, и контроля качества материалов | демонстрирует отдельные знания о методике системного подхода при решении поставленных задач в области материаловедения и эффективной обработки, и контроля качества материалов | демонстрирует достаточные знания о методике системного подхода при решении поставленных задач в области материаловедения и эффективной обработки, и контроля качества материалов |
| | Уметь: использовать методики системного подхода при решении поставленных задач обработки деталей (УЗ) | | не может использовать методики системного подхода при решении поставленных задач в области материаловедения и технологии конструкционных материалов (| демонстрирует отдельные навыки использовать методики системного подхода при решении поставленных задач в области материаловедения и технологии конструкционных материалов (| демонстрирует достаточные навыки использовать методики системного подхода при решении поставленных задач в области материаловедения и технологии конструкционных материалов (навыки | в совершенстве умеет использовать методики системного подхода при решении поставленных задач в области материаловедения и технологии конструкционных материалов (|
| | | | | | | |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю) | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|--|--|---|--|--|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| | | Владеть методиками системного подхода при решении поставленных задач обработки деталей (В3) | не владеет методиками системного подхода при решении поставленных задач в области материаловедения и технологии конструкционных материалов | владеет методиками системного подхода при решении поставленных задач в области материаловедения и технологии конструкционных материалов, но допускает ошибки | владеет методиками системного подхода при решении поставленных задач в области материаловедения и технологии конструкционных материалов | в совершенстве владеет методиками системного подхода при решении поставленных задач в области материаловедения и технологии конструкционных материалов |
| ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности. | ОПК-1.1 Использует естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования для решения стандартных задач профессиональной деятельности. | Знать: естественнонаучные и общетехнические знания факторов, влияющие на конструкционную и электрическую прочность материалов, методы математического анализа и моделирования для решения стандартных задач профессиональной деятельности (З4) | не имеет представления о естественнонаучных и общетехнических знаниях факторов, влияющих на конструкционную и электрическую прочность материалов, методы математического анализа и моделирования для решения стандартных задач профессиональной деятельности | демонстрирует отдельные представления о естественнонаучных и общетехнических факторах, влияющих на конструкционную и электрическую прочность материалов, методы математического анализа и моделирования для решения стандартных задач профессиональной деятельности | демонстрирует достаточные знания естественнонаучных и общетехнических факторов, влияющих на конструкционную и электрическую прочность материалов, методы математического анализа и моделирования для решения стандартных задач профессиональной деятельности | демонстрирует исчерпывающие знания естественнонаучных и общетехнических факторов, влияющих на конструкционную и электрическую прочность материалов, методы математического анализа и моделирования для решения стандартных задач профессиональной деятельности |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю) | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|-----------------|-----------------------|--|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| | | Уметь: использовать естественнонаучные и общеинженерные знания факторов, влияющие на конструкционную и электрическую прочность материалов, методы математического анализа и моделирования для решения стандартных задач профессиональной деятельности (У4) | не может использовать естественнонаучные и общеинженерные знания факторов, влияющие на конструкционную и электрическую прочность материалов, методы математического анализа и моделирования для решения стандартных задач профессиональной деятельности | демонстрирует отдельные навыки использовать естественнонаучные и общеинженерные знания факторов, влияющие на конструкционную и электрическую прочность материалов, методы математического анализа и моделирования для решения стандартных задач профессиональной деятельности | демонстрирует достаточные навыки использовать естественнонаучные и общеинженерные знания факторов, влияющие на конструкционную и электрическую прочность материалов, методы математического анализа и моделирования для решения стандартных задач профессиональной деятельности | в совершенстве умеет использовать естественнонаучные и общеинженерные знания факторов, влияющие на конструкционную и электрическую прочность материалов, методы математического анализа и моделирования для решения стандартных задач профессиональной деятельности |
| | | Владеть: естественнонаучными и общеинженерными знаниями факторов, влияющих на конструкционную и электрическую прочность материалов, методами математического анализа и моделирования для решения стандартных задач профессиональной деятельности (В4) | не владеет естественнонаучными и общеинженерными знаниями факторов, влияющих на конструкционную и электрическую прочность материалов, методами математического анализа и моделирования для решения стандартных задач профессиональной деятельности | владеет естественнонаучными и общеинженерными знаниями факторов, влияющих на конструкционную и электрическую прочность материалов, методами математического анализа и моделирования для решения стандартных задач профессиональной деятельности, но допускает ошибки | владеет естественнонаучными и общеинженерными знаниями факторов, влияющих на конструкционную и электрическую прочность материалов, методами математического анализа и моделирования для решения стандартных задач профессиональной деятельности | в совершенстве владеет естественнонаучными и общеинженерными знаниями факторов, влияющих на конструкционную и электрическую прочность материалов, методами математического анализа и моделирования для решения стандартных задач профессиональной деятельности |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю) | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|--|--|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| ОПК-3 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня | ОПК-3.1 Анализирует экономические, экологические и социальные ограничения в сфере профессиональной деятельности | Знать: экономические, экологические и социальные ограничения в сфере профессиональной деятельности в области рациональный способ обработки деталей (35) | не имеет представления об оборудовании в области материаловедения и эффективной обработки, и контроля качества материалов и режим его функционирования для обеспечения оптимального энергопотребления приводов мехатронных и робототехнических устройств | демонстрирует отдельные знания об оборудовании в области материаловедения и эффективной обработки, и контроля качества материалов и режим его функционирования для обеспечения оптимального энергопотребления приводов мехатронных и робототехнических устройств | демонстрирует достаточные знания об оборудовании в области материаловедения и эффективной обработки, и контроля качества материалов и режим его функционирования для обеспечения оптимального энергопотребления приводов мехатронных и робототехнических устройств | демонстрирует исчерпывающие знания об оборудовании в области материаловедения и эффективной обработки, и контроля качества материалов и режим его функционирования для обеспечения оптимального энергопотребления приводов мехатронных и робототехнических устройств |
| | | Уметь: использовать экономические, экологические и социальные ограничения в сфере профессиональной деятельности в области рациональный способ обработки деталей (5) | не умеет производить выбор оборудования в области материаловедения и эффективной обработки, и контроля качества материалов и режим его функционирования для обеспечения оптимального энергопотребления приводов мехатронных и робототехнических устройств | демонстрирует отдельные навыки производить выбор оборудования в области материаловедения и эффективной обработки, и контроля качества материалов и режим его функционирования для обеспечения оптимального энергопотребления приводов мехатронных и робототехнических устройств | демонстрирует достаточные навыки производить выбор оборудования в области материаловедения и эффективной обработки, и контроля качества материалов и режим его функционирования для обеспечения оптимального энергопотребления приводов мехатронных и робототехнических устройств | в совершенстве умеет производить выбор оборудования в области материаловедения и эффективной обработки, и контроля качества материалов и режим его функционирования для обеспечения оптимального энергопотребления приводов мехатронных и робототехнических устройств |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю) | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|-----------------|--|--|--|---|---|--|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| | | Владеть: анализом экономических, экологических и социальных ограничений в сфере профессиональной деятельности в области рациональных способов обработки деталей (B5) | не владеет навыками производить выбор оборудования в области материаловедения и эффективной обработки, и контроля качества материалов и режим его функционирования для обеспечения оптимального энергопотребления приводов мехатронных и робототехнических устройств | владеет навыками производить выбор оборудования в области материаловедения и эффективной обработки, и контроля качества материалов и режим его функционирования для обеспечения оптимального энергопотребления приводов мехатронных и робототехнических устройств делает ошибки | владеет навыками производить выбор оборудования в области материаловедения и эффективной обработки, и контроля качества материалов и режим его функционирования для обеспечения оптимального энергопотребления приводов мехатронных и робототехнических устройств | в совершенстве владеет навыками производить выбор оборудования в области материаловедения и эффективной обработки, и контроля качества материалов и режим его функционирования для обеспечения оптимального энергопотребления приводов мехатронных и робототехнических устройств |
| | ОПК-3.2 Выбирает наиболее эффективный способ решения стандартных профессиональных задач, учитывая действующие нормы, имеющиеся условия, ресурсы и ограничения | Знать: эффективный способ решения стандартных профессиональных задач, учитывая действующие нормы, имеющиеся условия, ресурсы и ограничения в области рациональной обработки деталей (3б) | не имеет представления об экологических технологиях в области материаловедения и эффективной обработки, и контроля качества материалов и методы снижения их негативного воздействия на окружающую среду | демонстрирует отдельные знания об экологических технологиях в области материаловедения и эффективной обработки, и контроля качества материалов и методы снижения их негативного воздействия на окружающую среду | демонстрирует достаточные знания об экологических технологиях в области материаловедения и эффективной обработки, и контроля качества материалов и методы снижения их негативного воздействия на окружающую среду | демонстрирует исчерпывающие знания об экологических технологиях в области материаловедения и эффективной обработки, и контроля качества материалов и методы снижения их негативного воздействия на окружающую среду |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю) | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|-----------------|-----------------------|--|--|--|---|--|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| | | Уметь: выбирать наиболее эффективный способ решения стандартных профессиональных задач, учитывая действующие нормы, имеющиеся условия, ресурсы и ограничения в области рациональной обработки деталей (У6) | не умеет производить выбор наиболее экологических технологий в области материаловедения и эффективной обработки, и контроля качества материалов и методов снижения их негативного воздействия на окружающую среду | демонстрирует отдельные навыки производить выбор наиболее экологических технологий в области материаловедения и эффективной обработки, и контроля качества материалов и методов снижения их негативного воздействия на окружающую среду | демонстрирует достаточные навыки производить выбор наиболее экологических технологий в области материаловедения и эффективной обработки, и контроля качества материалов и методов снижения их негативного воздействия на окружающую среду | в совершенстве умеет производить выбор наиболее экологических технологий в области материаловедения и эффективной обработки, и контроля качества материалов и методов снижения их негативного воздействия на окружающую среду |
| | | Владеть: навыком выбирать наиболее эффективный способ решения стандартных профессиональных задач, учитывая действующие нормы, имеющиеся условия, ресурсы и ограничения в области рациональной обработки деталей (В6) | не владеет навыками проводить выбор наиболее экологических технологий в области материаловедения и эффективной обработки, и контроля качества материалов и методов снижения их негативного воздействия на окружающую среду | владеет навыками проводить выбор наиболее экологических технологий в области материаловедения и эффективной обработки, и контроля качества материалов и методов снижения их негативного воздействия на окружающую среду делает ошибки | владеет навыками проводить выбор наиболее экологических технологий в области материаловедения и эффективной обработки, и контроля качества материалов и методов снижения их негативного воздействия на окружающую среду | в совершенстве владеет навыками проводить выбор наиболее экологических технологий в области материаловедения и эффективной обработки, и контроля качества материалов и методов снижения их негативного воздействия на окружающую среду |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю) | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|--|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности | ОПК-4.1 Использует современные языки и системы программирования для решения стандартных профессиональных задач | Знать: современные языки и системы программирования для решения стандартных профессиональных задач в области рациональной обработки деталей (37) | не имеет представления о методах внедрения и освоения технологического оборудования механосборочного производства на основе знаний в области материаловедения и электротехнических и конструкционных материалов | демонстрирует отдельные знания о методах внедрения и освоения технологического оборудования механосборочного производства на основе знаний в области материаловедения и электротехнических и конструкционных материалов | демонстрирует достаточные знания о методах внедрения и освоения технологического оборудования механосборочного производства на основе знаний в области материаловедения и электротехнических и конструкционных материалов | демонстрирует исчерпывающие знания о методах внедрения и освоения технологического оборудования механосборочного производства на основе знаний в области материаловедения и электротехнических и конструкционных материалов |
| | | Уметь: использовать современные языки и системы программирования для решения стандартных профессиональных задач в области рациональной обработки деталей (37) | не умеет внедрять и осваивать технологическое оборудование механосборочного производства на основе знаний в области материаловедения и электротехнических и конструкционных материалов | демонстрирует отдельные навыки внедрять и осваивать технологическое оборудование механосборочного производства на основе знаний в области материаловедения и электротехнических и конструкционных материалов | демонстрирует достаточные навыки внедрять и осваивать технологическое оборудование механосборочного производства на основе знаний в области материаловедения и электротехнических и конструкционных материалов | в совершенстве умеет внедрять и осваивать технологическое оборудование механосборочного производства на основе знаний в области материаловедения и электротехнических и конструкционных материалов |
| | | Владеть: навыком использовать современные языки и системы программирования для решения стандартных профессиональных задач в области рациональной обработки деталей (В7) | не владеет навыками внедрять и осваивать технологическое оборудование механосборочного производства на основе знаний в области материаловедения и электротехнических и конструкционных материалов | владеет навыками внедрять и осваивать технологическое оборудование механосборочного производства на основе знаний в области материаловедения и электротехнических и конструкционных материалов, делает ошибки | владеет навыками внедрять и осваивать технологическое оборудование механосборочного производства на основе знаний в области материаловедения и электротехнических и конструкционных материалов | в совершенстве владеет навыками внедрять и осваивать технологическое оборудование механосборочного производства на основе знаний в области материаловедения и электротехнических и конструкционных материалов |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю) | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|--|-----------------------|--|--|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| ОПК-4.2 Применяет современные информационные технологии для моделирования и конструирования мехатронных и робототехнических устройств | | Знать: современные информационные технологии для моделирования и конструирования мехатронных и робототехнических устройств в области рациональной обработки деталей (38) | Не знает современные информационные технологии для моделирования и конструирования мехатронных и робототехнических устройств в области рациональной обработки деталей | демонстрирует отдельные знания о современных информационных технологиях для моделирования и конструирования мехатронных и робототехнических устройств в области рациональной обработки деталей | демонстрирует достаточные знания современных информационных технологий для моделирования и конструирования мехатронных и робототехнических устройств в области рациональной обработки деталей | демонстрирует исчерпывающие знания современных информационных технологий для моделирования и конструирования мехатронных и робототехнических устройств в области рациональной обработки деталей |
| | | Уметь: применять современные информационные технологии для моделирования и конструирования мехатронных и робототехнических устройств в области рациональной обработки деталей (У8) | не умеет применять современные информационные технологии для моделирования и конструирования мехатронных и робототехнических устройств в области рациональной обработки деталей | демонстрирует отдельные навыки применять современные информационные технологии для моделирования и конструирования мехатронных и робототехнических устройств в области рациональной обработки деталей | демонстрирует достаточные навыки применять современные информационные технологии для моделирования и конструирования мехатронных и робототехнических устройств в области рациональной обработки деталей | в совершенстве умеет применять современные информационные технологии для моделирования и конструирования мехатронных и робототехнических устройств в области рациональной обработки деталей |
| | | Владеть: навыком применять современные информационные технологии для моделирования и конструирования мехатронных и робототехнических устройств в области рациональной обработки деталей (38) | не владеет навыками применять современные информационные технологии для моделирования и конструирования мехатронных и робототехнических устройств в области рациональной обработки деталей | владеет навыками применять современные информационные технологии для моделирования и конструирования мехатронных и робототехнических устройств в области рациональной обработки деталей | владеет навыками применять современные информационные технологии для моделирования и конструирования мехатронных и робототехнических устройств в области рациональной обработки деталей | в совершенстве владеет современными информационными технологиями для моделирования и конструирования мехатронных и робототехнических устройств в области рациональной обработки деталей |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю) | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|--|--|--|---|--|--|--|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| ОПК-9 Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование | ОПК-9.1 Демонстрирует способность внедрять и осваивать технологическое оборудование механосборочного производства. | Знать: методы внедрять и осваивать технологическое оборудование механосборочного производства на основе знаний в области рациональной обработки деталей (З9) | Не знает методы как внедрять и осваивать технологическое оборудование механосборочного производства на основе знаний в области рациональной обработки деталей | демонстрирует отдельные знания методов внедрять и осваивать технологическое оборудование механосборочного производства на основе знаний в области рациональной обработки деталей | демонстрирует достаточные знания методов внедрять и осваивать технологическое оборудование механосборочного производства на основе знаний в области рациональной обработки деталей | демонстрирует исчерпывающие знания методов внедрять и осваивать технологическое оборудование механосборочного производства на основе знаний в области рациональной обработки деталей |
| | | Уметь: внедрять и осваивать технологическое оборудование механосборочного производства на основе знаний в области рациональной обработки деталей (У9) | не умеет внедрять и осваивать технологическое оборудование механосборочного производства на основе знаний в области рациональной обработки деталей | демонстрирует отдельные навыки внедрять и осваивать технологическое оборудование механосборочного производства на основе знаний в области рациональной обработки деталей | демонстрирует достаточные навыки внедрять и осваивать технологическое оборудование механосборочного производства на основе знаний в области рациональной обработки деталей | в совершенстве умеет внедрять и осваивать технологическое оборудование механосборочного производства на основе знаний в области рациональной обработки деталей |
| | | Владеть: навыками внедрять и осваивать технологическое оборудование механосборочного производства на основе знаний в области рациональной обработки деталей (В9) | не владеет навыками внедрять и осваивать технологическое оборудование механосборочного производства на основе знаний в области рациональной обработки деталей | владеет навыками внедрять и осваивать технологическое оборудование механосборочного производства на основе знаний в области рациональной обработки деталей | владеет навыками внедрять и осваивать технологическое оборудование механосборочного производства на основе знаний в области рациональной обработки деталей | в совершенстве владеет навыками внедрять и осваивать технологическое оборудование механосборочного производства на основе знаний в области рациональной обработки деталей |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю) | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|--|---|---|--|--|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| ОПК-10 Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах | ОПК-10.1 Демонстрирует знания основных принципов обеспечения безопасности на рабочих местах | Знать: знания основных принципов обеспечения безопасности на рабочих местах в области рациональной обработки деталей (310) | не имеет представления об основных принципах обеспечения безопасности на рабочих местах в области рациональной обработки деталей | демонстрирует отдельные знания основных принципах обеспечения безопасности на рабочих местах в области рациональной обработки деталей | демонстрирует достаточные знания основных принципах обеспечения безопасности на рабочих местах в области рациональной обработки деталей | демонстрирует исчерпывающие знания основных принципах обеспечения безопасности на рабочих местах в области рациональной обработки деталей |
| | | Уметь: внедрять и осваивать технологическое оборудование механосборочного производства на основе знаний в области рациональной обработки деталей (У10) | не умеет внедрять и осваивать технологическое оборудование механосборочного производства на основе знаний в области рациональной обработки деталей | демонстрирует отдельные навыки внедрять и осваивать технологическое оборудование механосборочного производства на основе знаний в области рациональной обработки деталей | демонстрирует достаточные навыки внедрять и осваивать технологическое оборудование механосборочного производства на основе знаний в области рациональной обработки деталей | в совершенстве умеет внедрять и осваивать технологическое оборудование механосборочного производства на основе знаний в области рациональной обработки деталей |
| | | Владеть: навыками внедрять знания основных принципов обеспечения безопасности на рабочих местах на основе знаний в рациональной обработки деталей (В10) | не владеет навыками внедрять и осваивать технологическое оборудование механосборочного производства на основе знаний в области рациональной обработки деталей | владеет навыками внедрять и осваивать технологическое оборудование механосборочного производства на основе знаний в области рациональной обработки деталей | владеет навыками внедрять и осваивать технологическое оборудование механосборочного производства на основе знаний в области рациональной обработки деталей | в совершенстве владеет навыками внедрять и осваивать технологическое оборудование механосборочного производства на основе знаний в области рациональной обработки деталей |
| | ОПК-10.2 Способен проводить выбор наиболее эффективных методов и средств защиты от воздействия антропогенных | Знать: знания основных методов и средств защиты от воздействия антропогенных производственных факторов рациональной обработки деталей (311) | Не знает основные методы и средства защиты от воздействия антропогенных производственных факторов рациональной обработки деталей | демонстрирует отдельные знания основных методов и средств защиты от воздействия антропогенных производственных факторов рациональной обработки деталей | демонстрирует достаточные знания основных методов и средств защиты от воздействия антропогенных производственных факторов рациональной обработки деталей | демонстрирует исчерпывающие знания основных методов и средств защиты от воздействия антропогенных производственных факторов рациональной обработки деталей |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю) | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|-----------------|--|---|---|---|---|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| | производственных факторов | Уметь: проводить выбор наиболее эффективных методов и средств защиты от воздействия антропогенных производственных факторов в области рациональной обработки деталей (У11) | не умеет выбор наиболее эффективных методов и средств защиты от воздействия антропогенных производственных факторов в области рациональной обработки деталей | демонстрирует отдельные навыки выбора наиболее эффективных методов и средств защиты от воздействия антропогенных производственных факторов в области рациональной обработки деталей | демонстрирует достаточные навыки выбора наиболее эффективных методов и средств защиты от воздействия антропогенных производственных факторов в области рациональной обработки деталей | в совершенстве умеет проводить выбор наиболее эффективных методов и средств защиты от воздействия антропогенных производственных факторов в области рациональной обработки деталей |
| | | Владеть: навыками проводить выбор наиболее эффективных методов и средств защиты от воздействия антропогенных производственных факторов в рациональной обработки деталей (В11) | не владеет навыками проводить выбор наиболее эффективных методов и средств защиты от воздействия антропогенных производственных факторов в рациональной обработки деталей | владеет навыками проводить выбор наиболее эффективных методов и средств защиты от воздействия антропогенных производственных факторов в рациональной обработки деталей | владеет навыками проводить выбор наиболее эффективных методов и средств защиты от воздействия антропогенных производственных факторов в рациональной обработки деталей | в совершенстве владеет навыками проводить выбор наиболее эффективных методов и средств защиты от воздействия антропогенных производственных факторов в рациональной обработки деталей |
| | ОПК-103 Способен вести профессиональную деятельность в соответствии с правилами техники безопасности предприятия. | Знать: правилами техники безопасности предприятия при обработке деталей (З12) | Не знает основные правила техники безопасности предприятия при обработке деталей | демонстрирует отдельные знания правил техники безопасности предприятия при обработке деталей | демонстрирует достаточные знания правил техники безопасности предприятия при обработке деталей | демонстрирует исчерпывающие знания правил техники безопасности предприятия при обработке деталей |
| | | Уметь: вести профессиональную деятельность в соответствии с правилами техники безопасности предприятия при обработке деталей (У12) | не умеет вести профессиональную деятельность в соответствии с правилами техники безопасности предприятия при обработке деталей | демонстрирует отдельные навыки вести профессиональную деятельность в соответствии с правилами техники безопасности предприятия при обработке деталей | демонстрирует достаточные навыки вести профессиональную деятельность в соответствии с правилами техники безопасности предприятия при обработке деталей | в совершенстве умеет вести профессиональную деятельность в соответствии с правилами техники безопасности предприятия при обработке деталей |

| Код компетенции | Код, наименование ИДК | Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю) | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|-----------------|-----------------------|---|---|--|--|---|
| | | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| | | Владеть: навыками вести профессиональную деятельность в соответствии с правилами техники безопасности предприятия при работе с режущим инструментом (В12) | не владеет навыками использовать правила техники безопасности предприятия при работе с режущим инструментом | владеет навыками использовать правила техники безопасности предприятия при работе с режущим инструментом | владеет навыками использовать правила техники безопасности предприятия при работе с режущим инструментом | в совершенстве владеет навыками использовать правила техники безопасности предприятия при работе с режущим инструментом |

КАРТА
обеспеченности дисциплины (модуля) учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: Резание материалов и режущий инструмент

Код, направление подготовки: 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Направленность: Мехатронные системы в автоматизированном производстве

| № п/п | Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания | Количество экземпляров в БИК | Контингент обучающихся, использующих указанную литературу | Обеспеченность обучающихся литературой, % | Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-) |
|-------|---|------------------------------|---|---|---|
| 1 | Зубарев, Ю. М. Основы резания материалов и режущий инструмент : учебник / Ю. М. Зубарев, Р. Н. Битюков. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 228 с. — ISBN 978-5-8114-4012-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/126717 . — Режим доступа: для авториз. пользователей. | ЭР | 25 | 100 | + |
| 2 | Маслов, А. Р. Резание материалов. Инструментальная оснастка : учебное пособие / А. Р. Маслов. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 131 с. — ISBN 978-5-4497-0837-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/102244.html . — Режим доступа: для авторизир. пользователей. — DOI: https://doi.org/10.23682/102244 | ЭР | 25 | 100 | + |
| 3 | Резание материалов. Режущий инструмент в 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов / С. Н. Григорьев [и др.] ; под общей редакцией Н. А. Чемборисова. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 263 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00115-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/469163 | ЭР | 25 | 100 | + |
| 4 | Резание материалов. Режущий инструмент в 2 ч. Часть 2 : учебник для вузов / С. Н. Григорьев [и др.] ; под общей редакцией Н. А. Чемборисова. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 246 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00114-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/472429 . | ЭР | 25 | 100 | + |

Заведующий кафедрой _____

С.А. Татьянаенко

«30» августа 2021 г.

Начальник ОИО _____

Л.Б. Половникова

«30» августа 2021 г.