

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»**

УТВЕРЖДАЮ
Декан агроинженерного факультета
Оробинский В.И. _____
«01» сентября 2022 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.Б.23.07 Технология конструкционных материалов
для специальности 23.05.01 Наземные транспортно – технологические средства,
специализация Автомобильная техника в транспортных технологиях

Квалификация выпускника - инженер

Факультет Агроинженерный

Кафедра Эксплуатация транспортных и технологических машин

Преподаватели, подготовившие рабочую программу:

д.т.н., доцент Козлов В.Г.

к.т.н., доцент Коноплин А.Н.



Рабочая программа составлена в соответствии с государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования для специальности 23.05.01 - "Наземные транспортно-технологические средства"(квалификация - инженер), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11 августа 2016 года № 1022, учебного рабочего плана и примерной программы по дисциплине " Технология конструкционных материалов ".

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры эксплуатации транспортных и технологических машин (протокол № 010120-02 от 01.09.2022 г.)

Заведующий кафедрой _____  **В.Г. Козлов**

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией агроинженерного факультета (протокол № 01 от 01.09.2022г.).

Председатель методической комиссии _____  **О.М. Костиков**

Рецензент рабочей программы заместитель директора группы компаний «АГРОТЕХ-ГАРАНТ» Токарь С.Н.

1. Предмет. Цели и задачи дисциплины, её место в структуре образовательной программы

Технология конструкционных материалов – комплексная наука, изучающая зависимость между строением и свойствами материалов, а также закономерности их изменения под действием различных факторов. Изучаются современные методы получения и обработки металлов и других конструкционных материалов, способы обработки путем литья,ковки, сварки.

Цель изучения дисциплины - дать обучающимся знания и подготовку в области обработки конструкционных материалов, закономерностях процессов резания, элементах режима резания конструкционных материалов, станках и инструментов.

Задачи дисциплины – изучение физических основ процессов резания при механической обработке заготовок; элементов режима резания при различных методах обработки; технико-экономических и экологических характеристик технологических процессов, инструментов и оборудования; влияние производственных и эксплуатационных факторов на свойства материалов; создать базу для сознательного управления процессами ремонта и изготовления деталей тракторов, сельскохозяйственных машин и средств механизации.

Данная дисциплина относится к базовой части профессионального цикла дисциплин (Б1.Б.23.07) специальности 23.05.01 Наземные транспортно – технологические средства.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Таблица 1 – Требования к уровню освоения дисциплины

| Компетенции | | Планируемые результаты обучения |
|-------------|---|--|
| Код | Название | |
| ОПК-5 | способностью на научной основе организовать свой труд, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности | <ul style="list-style-type: none"> - знать: на научной основе механические свойства конструкционных материалов; требования, предъявляемые к эксплуатационным материалам, принципы их выбора и методы обработки; - уметь: идентифицировать на основании маркировки конструкционные и эксплуатационные материалы и определять возможные области их применения, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности; - иметь навыки и /или опыт деятельности: по использованию современных конструкционных материалов при ремонте наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования; |
| ПК-10 | способностью разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта наземных транспортно-технологических средств и их технологического и оборудования | <ul style="list-style-type: none"> - знать: технические требования по разработке технологических процессов на литейное производство, а также сварку металлов деталей наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования. - уметь: разрабатывать технологические процессы на обработку при восстановлении деталей наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования с помощью сварки металлов, а также литейного производства; - иметь навыки и /или опыт деятельности: при |

| Компетенции | | Планируемые результаты обучения |
|-------------|--|---|
| Код | Название | |
| | | работе с технической документацией по разработке технологических процессов на литейное производство, а также сварку металлов при восстановлении деталей и узлов, наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования. |
| ПК-13 | способностью организовывать процесс производства узлов и агрегатов наземных транспортно-технологических средств и комплексов | <p>- знать: технические требования по разработке процессов обработки деталей наземных транспортно-технологических средств и комплексов с помощью сварки металлов, станочного оборудования, а также литейного производства.</p> <p>- уметь: разрабатывать процессы обработки деталей, узлов и агрегатов, наземных транспортно-технологических средств и комплексов с помощью сварки металлов, станочного оборудования, а также литейного производства.</p> <p>- иметь навыки и /или опыт деятельности: настройки и наладки режимов работы современного станочного оборудования.</p> |

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Таблица 2 – Объём дисциплины и виды учебной работы

| Виды работ | Очная форма обучения | | Заочная форма обучения |
|--|----------------------|-------------|------------------------|
| | всего зач.ед./ часов | объём часов | |
| | | 3 курс | 5 семестр |
| Общая трудоёмкость дисциплины | 2/72 | 2/72 | 2/72 |
| Общая контактная работа* | 56,65 | 56,65 | 14,65 |
| Общая самостоятельная работа (по учебному плану) | 15,35 | 15,35 | 57,35 |
| Контактная работа** при проведении учебных занятий, в т.ч. | 56,5 | 56,5 | 14,5 |
| лекции | 30 | 30 | 8 |
| практические занятия | | | |
| лабораторные работы | 26 | 26 | 6 |
| групповые консультации | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
| Самостоятельная работа при проведении учебных занятий *** | 47,65 | 47,65 | 48,5 |
| Контактная работа текущего контроля, в т.ч. | | | |
| защита контрольной работы | | | |
| защита расчетно-графической работы | | | |
| Самостоятельная работа текущего контроля, в т.ч. | | | |
| выполнение контрольной работы | | | |
| выполнение расчетно-графической работы | | | |
| Контактная работа промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. | 0,15 | 0,15 | 0,15 |
| курсовая работа | | | |

| Виды работ | Очная форма обучения | | Заочная форма обучения |
|---|----------------------|---------------------|------------------------|
| | всего зач.ед./ часов | объём часов | всего часов |
| | | 3 курс 5 семестр | 3 курс 5 семестр |
| курсовой проект | | | |
| зачет | 0,15 | 0,15 | 0,15 |
| экзамен | | | |
| Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. | 8,85 | 8,85 | 8,85 |
| выполнение курсового проекта | | | |
| выполнение курсовой работы | | | |
| подготовка к зачету | 8,85 | 8,85 | 8,85 |
| подготовка к экзамену | | | |
| Вид промежуточной аттестации (зачёт, экзамен, курсовой проект (работа)) | зачет | зачет | зачет |

4. Содержание дисциплины

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план).

| № п/п | Раздел дисциплины | Л | СЗ | ПЗ | ЛР | СР |
|------------------------|---|----|----|----|----|-------|
| очная форма обучения | | | | | | |
| 1 | Раздел 1. Технология конструкционных материалов (Горячая обработка). | 14 | | | 12 | 22,23 |
| 2 | Раздел 2. Технология конструкционных материалов (Обработка конструкционных материалов резанием). | 16 | | | 14 | 25,42 |
| заочная форма обучения | | | | | | |
| 1 | Раздел 1. Технология конструкционных материалов (Горячая обработка). | 4 | | | 2 | 24,25 |
| 2 | Раздел 2. Технология конструкционных материалов (Обработка конструкционных материалов резанием). | 4 | | | 4 | 24,25 |

4.2. Содержание разделов учебной дисциплины.

Раздел 1. Горячая обработка металлов.

1.1. **Способы получения металлов.** Производство черных и цветных металлов в России и за рубежом. Производство чугуна. Исходные материалы доменного процесса. Основные физико-химические процессы получения чугуна в доменных печах. Продукция доменного производства. Техничко-экономические показатели. Производства стали. Сущность процесса. Устройство и работа кислородного конвертора, мартеновской и электрических печей. Способы разливаки стали. Строение стального слитка. Способы повышения чистоты стали: обработка синтетическим шлаком, вакуумирование, электрошлаковый переплав. Прямое восстановление железа. Сущность способов получения меди, алюминия и титана.

1.2 **Литейное производство.** Классификация способов получения отливок. Технологическая схема получения отливки. Модельный комплект. Формовочные материала, их виды, назначение и свойства. Формовка при помощи модели и модельных плит. Литниковая система, ее назначение, принцип устройства и основы расчета. Машинная формовка. Литейные свойства металлов и сплавов: температура плавления и заливки, жидкоте-

кучесть, усадка. Классификация литейных материалов. Способы плавления металлов. Материалы для шихтовки. Заливка металлом форм. Выбивка отливок из форм, обрубков и очистка отливок. Напряжения и деформации в отливках. Особенности технологии изготовления отливок из различных сплавов (чугуна, стали, алюминиевых). Специальные способы литья: в металлические формы, центробежное, под давлением, оболочковое, по выплавляемым моделям. Техника безопасности при работе в литейных цехах.

1.3 Обработка металлов давлением. Теоретические основы обработки металлов давлением. Упругая и пластическая деформации. Механизм деформации. Виды разрушений. Изменение структуры и свойств при пластической деформации. Холодная и горячая деформация. Явление наклепа. Изменение структуры и свойств при нагреве после наклепа. Рекристаллизационные процессы. Изменение механических свойств. Характеристика черных и цветных металлов и сплавов по обрабатываемости давлением. Холодная и горячая обработка металлов давлением. Наклеп и рекристаллизационный отжиг при обработке давлением. Температура рекристаллизации. Понятие о нагреве. Температурный интервал обработки металлов давлением. Явления при нагревании. Нагревательные печи и их устройство. Сущность прокатки. Схема прокатного стана. Рабочие валки и их калибровка. Сортамент проката. Понятие о технологии прокатки бесшовных труб. Понятие о прокатке профилей переменного сечения. Сущность волочения. технология волочения. Продукция, выпускаемая волочильными цехами, область ее применения. Сущность пресования. Металлы и сплавы, применяемые для пресования. Технология пресования. Прямое и обратное пресование, область ее применения. Общие сведения о свободной ковке. Оборудование для свободнойковки. Технология свободнойковки. Примеры применения свободнойковки. Общие сведения об объемной горячей и холодной штамповке и их применении. Технология штамповки на молотах. Холодная высадка. Сущность процесса листовой штамповки. Технология листовой штамповки (холодной, горячей). Примеры применения горячей и холодной штамповки. Применение обработки давлением в ремонтном производстве. Лазерная и плазменная сварка и наплавка. Материалы для сварки и наплавки. Напыление. Виды и способы восстановления деталей наплавкой и напылением износостойких материалов. Пайка материалов. Сварка пластмасс. Техника безопасности

1.4 Сварка металлов. Работы отечественных и зарубежных ученых в области сварки. Классификация видов сварки. Теоретические основы сварки плавлением. Свариваемость металлов и сплавов. Технологическое и физическое понятие свариваемости. Металлургические, химические и физические явления в материалах при сварке. Напряжения и деформации, вызываемые сваркой, меры их предупреждения и устранения. Классификация сварных соединений. Подготовка кромок для сварных соединений. Дуговая сварка. Электрическая дуга и ее свойства. Условия возникновения электрической дуги. Особенности горения дуги при постоянном и переменном токе. Основные законы переноса металла с электрода в сварочную ванну. Оборудование и приспособления для дуговой сварки. Электроды, их классификация и маркировка. Технология дуговой сварки. Способы дуговой сварки. Автоматическая и полуавтоматическая сварка под слоем флюса. Сварка в среде защитных газов. Дуговая сварка. Контактная сварка: стыковая, точечная, роликовая. Газовая сварка. Материалы, применяемые для газовой сварки. Оборудование и приспособления. Сварочное пламя и его характеристика. Технология газовой сварки. Газовая резка. Методы контроля сварного соединения и способы устранения дефектов. Особенности сварки различных материалов. Способы сварки: трением, ультразвуковая, диффузионная в вакууме, электронным лучом и других. Применение сварки в с/х машиностроении и ремонтном производстве. Общая характеристика сварки и наплавки как способов восстановления деталей. Автоматическая дуговая наплавка под флюсом. Сварка и наплавка в среде защитных газов. Вибродуговая наплавка. Лазерная и плазменная сварка и наплавка. Материалы для сварки и наплавки. Напыление. Виды и способы восстановления деталей наплавкой и напылением износостойких материалов. Пайка материалов.

Сварка пластмасс. Техника безопасности при сварочных работах. Принципы технологического конструирования сварных и паяных узлов.

Раздел 2. Обработка конструкционных материалов резанием.

2.1. **Общая характеристика металлорежущих станков.** Классификация металлорежущих станков по весу, точности, универсальности, технологическому признаку.

2.2. **Основные понятия и определения принятые в металлообработке резанием.** Элементы токарного проходного резца, его геометрия, влияния углов заточки на процесс резания и качество обработки. Сечение стружки при точении. Влияние чистоты обработанной поверхности (шероховатости) на служебные свойства деталей. Оценка шероховатости обработанной поверхности.

2.3. **Физические основы процесса резания.** Процесс образования стружки при точении. Типы стружек, усадка стружки, наклеп, наростообразование при резании, теплообработка и теплораспределение при резании, уравнение теплового баланса. Виды и формы износа инструмента, стойкость инструмента. Обработки изделий на токарных станках. Силы резания при точении. Скорость резания при точении и зависимость ее от основных факторов резания. Методика назначения режима резания при точении.

2.4. **Обработка изделий на сверлильных и центровочных станках.** Конструкция и геометрия спиральных, центровочных сверл, сверла для глубокого сверления. Особенности процесса резания при сверлении. Устройство и геометрия спиральных зенкеров и машинных разверток. Усилие резания при сверлении, зенкерования и развертывании. Назначение режима резания при сверлении и зенкерования.

2.5. **Обработка изделий на фрезерных станках.** Методы фрезерования. Настройка УДГ (простое, дифференциальное деление, нарезание винтовых канавок. Назначение и геометрия дисковых цилиндрических, торцовых, концевых и пальцевых фрез. Усилие резания при фрезеровании. Скорость резания при фрезеровании и зависимость ее от основных факторов резания. Методы нарезания зубчатых колес.

2.6. **Обработка изделия абразивными инструментами.** Общая характеристика абразивной обработки и станков третьей группы. Абразивные материалы и область их применения. Зернистость, связка, структура, твердость абразивного инструмента. Маркировка абразивного инструмента. Алмазный и эльборный инструмент, его маркировка. Правка абразивных кругов. Хонингование, суперфиниширование.

4.3. Перечень тем лекций.

Таблица 3 – Перечень тем лекций

| № п/п | Тема лекции | Объем, ч | |
|-------|---|----------------|---------|
| | | форма обучения | |
| | | очная | заочная |
| 1 | Электродуговая сварка металлов. | 4 | 2 |
| 2 | Газовая сварка металлов. Газовая резка металлов. | 3 | - |
| 3 | Литейное производство. Технология получения отливок. | 3 | - |
| 4 | Обработка металлов давлением. Методы обработки | 4 | 2 |
| 5 | Введение. Классификация металлорежущих станков. | 2 | 1 |
| 6 | Физические основы процесса резания. | 4 | 1 |
| 7 | Обработка изделий на токарном станке. | 4 | - |
| 8 | Обработка изделий на сверлильном станке. Зенкерование и развертывание. | 2 | 2 |
| 9 | Геометрия фрез, методы фрезерования. Усилия и скорость резания при фрезеровании. Методы фрезерования колес, шевингование. Назначение режима резания при фрезеровании. | 2 | - |

| № п/п | Тема лекции | Объем, ч | |
|--------------|---|----------------|----------|
| | | форма обучения | |
| | | очная | заочная |
| 10 | Обработка изделий абразивными инструментами. Абразивные материалы и область их применения. Маркировка абразивного инструмента. Алмазный и эльборный инструмент. Хонингование. Суперфиниширование. | 2 | - |
| Всего | | 30 | 8 |

4.4. Перечень тем практических занятий (семинаров).

Не предусмотрены.

4.5. Перечень тем лабораторных работ.

Таблица 4 – Перечень тем лабораторных занятий

| № п/п | Тема лабораторной работы | Объем, ч | |
|--------------|---|----------------|----------|
| | | форма обучения | |
| | | очная | заочная |
| 1. | Оборудование и материалы для электродуговой сварки | 2 | 1 |
| 2. | Технология электродуговой сварки (техпроцесс) | 2 | - |
| 3. | Оборудование для газовой и контактной сварки. Технология сварки. | 2 | 1 |
| 4. | Получение отливок в песчано-глинистых формах. Изготовление стержней | 2 | - |
| 5. | Свободная ковка металла. | 2 | 1 |
| 6. | Проектирование моделей. | 2 | - |
| 7. | Токарные резцы | 2 | 2 |
| 8. | Конструкция и настройка сверлильных станков | 4 | 1 |
| 9. | Конструкция и настройка фрезерных станков | 4 | - |
| 10. | Конструкция и настройка токарно-винторезных станков | 4 | - |
| Всего | | 26 | 6 |

4.6. Виды самостоятельной работы студентов и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся.

4.6.1. Подготовка к аудиторным занятиям

Подготовка обучающихся к аудиторным занятиям по дисциплине Б1.Б.23.07 Технология конструкционных материалов заключается в изучении ранее прочитанной лектором лекции по теме занятия и подготовке ответов на вопросы, сформулированные в рабочей тетради. Самостоятельная работа может выполняться в специализированных лабораториях, которые снабжены необходимыми машинами, стендами, учебными пособиями, методическими материалами и специальной литературой. Литературу выдает лаборант кафедры, а консультации проводят преподаватели по заранее составленному графику. Лабораторные работы на кафедре выполняются циклами. Перед каждым циклом студент знакомится с контрольными вопросами. По этим вопросам после окончания цикла проводится контроль. Необходимые методические указания и специальную литературу студенты могут получить в библиотеке университета. Перечень вопросов для самостоятельной работы представлен в рабочей тетради после каждой работы.

4.6.2. Перечень тем курсовых работ (проектов).

Не предусмотрены.

4.6.3. Перечень тем контрольных работ.

Таблица – Перечень тем контрольных работ

| № п/п | Темы контрольной работы |
|---|---|
| Раздел 1. Горячая обработка. | |
| 1 | Электродуговая сварка металлов. |
| 2 | Газовая сварка металлов. |
| 3 | Технология получения отливок. |
| 4 | Обработка металлов давлением. |
| Раздел 2. Обработка конструкционных материалов резанием. | |
| 5 | Классификация металлорежущих станков. |
| 6 | Физические основы процесса резания. |
| 7 | Обработка изделий на токарном станке. |
| 8 | Обработка изделий на сверлильном станке. |
| 9 | Зенкерование и развертывание. |
| 10 | Геометрия фрез, методы фрезерования. |
| 11 | Методы фрезерования колес, шевингование. |
| 12 | Обработка изделий абразивными инструментами. |
| 13 | Абразивные материалы и область их применения. |
| 14 | Маркировка абразивного инструмента. |
| 15 | Алмазный и эльборный инструмент. |

4.6.4. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся.

| № п/п | Тема самостоятельной работы | Учебно-методическое обеспечение | Объём, ч | |
|-------------------------------------|---|---|----------------|--------------|
| | | | форма обучения | |
| Раздел 1. Горячая обработка. | | | | |
| 1. | Способы получения черных металлов. | Фетисов, Г. П. Материаловедение и технология металлов [Электронный ресурс] : Учебник / Г. П. Фетисов, Ф. А. Гарифуллин. - М. : Издательство Оникс, 2007. - С. 103-162 : ил. - ISBN 978-5-488-00930-1. | 5 | 5 |
| 2. | Способы получения цветных металлов. | Фетисов, Г. П. Материаловедение и технология металлов [Электронный ресурс] : Учебник / Г. П. Фетисов, Ф. А. Гарифуллин. - М. : Издательство Оникс, 2007. - С. 163-203 : ил. - ISBN 978-5-488-00930-1. | 5 | 5 |
| 3. | Электродуговая и газовая сварка металлов. | Фетисов, Г. П. Материаловедение и технология металлов [Электронный ресурс] : Учебник / Г. П. Фетисов, Ф. А. Гарифуллин. - М. : Издательство Оникс, 2007. - С. 274-329 : ил. - ISBN 978-5-488-00930-1. | 5 | 5 |
| 4. | Получение отливок в песчано-глинистых формах. | Фетисов, Г. П. Материаловедение и технология металлов [Электронный ресурс] : Учебник / Г. П. Фетисов, Ф. А. Гарифуллин. - М. : Издательство Оникс, 2007. - С. 219-251 : ил. - ISBN 978-5-488-00930-1. | 3,83 | 4,25 |
| Всего по разделу 1 | | | 18,83 | 19,25 |

| № п/п | Тема самостоятельной работы | Учебно-методическое обеспечение | Объём, ч | |
|---|--|--|----------------|---------|
| | | | форма обучения | |
| | | | очная | заочная |
| Раздел 2. Обработка конструкционных материалов резанием. | | | | |
| 1. | Физические основы процесса резания. | Фетисов, Г. П. Материаловедение и технология металлов [Электронный ресурс] : Учебник / Г. П. Фетисов, Ф. А. Гарифуллин. - М. : Издательство Оникс, 2007. - С. 330-342 : ил. - ISBN 978-5-488-00930-1. | 5 | 3 |
| 2. | Обработка изделий на токарном станке | 1. Фетисов, Г. П. Материаловедение и технология металлов [Электронный ресурс] : Учебник / Г. П. Фетисов, Ф. А. Гарифуллин. - М. : Издательство Оникс, 2007. - С. 343-350 : ил. - ISBN 978-5-488-00930-1. 2. Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс] : методические указания для организации проведения лабораторных работ для обучающихся по специальности «Наземные транспортно-технологические средства», специализация «Автомобильная техника в транспортных технологиях» / Воронежский государственный аграрный университет ; [сост. В. Г. Козлов] .— Электрон. текстовые дан. (1 файл : 2313 Кб) .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2020 .— Заглавие с титульного экрана .— Режим доступа: для авторизованных пользователей .— Текстовый файл .— Adobe Acrobat Reader 4.0 .— <URL:http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m153848.pdf>. | 4 | 4 |
| 3. | Обработка изделий на сверлильном станке. Зенкерование и развёртывание. | 1. Фетисов, Г. П. Материаловедение и технология металлов [Электронный ресурс] : Учебник / Г. П. Фетисов, Ф. А. Гарифуллин. - М. : Издательство Оникс, 2007. - С. 351-358 : ил. - ISBN 978-5-488-00930-1. 2. Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс] : методические указания для организации проведения лабораторных работ для обучающихся по специальности «Наземные транспортно-технологические средства», специализация «Автомобильная техника в транспортных технологиях» / Воронежский государственный аграрный университет ; [сост. В. Г. Козлов] .— Электрон. текстовые дан. (1 файл : 2313 Кб) .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2020 .— Заглавие с титульного экрана .— Режим доступа: для авторизованных пользователей .— Текстовый файл .— Adobe Acrobat Reader 4.0 .— <URL:http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m153848.pdf>. | 4 | 4 |
| 4. | Геометрия фрез, методы фрезерования. Усилия и скорость резания при фрезеровании. | 1. Фетисов, Г. П. Материаловедение и технология металлов [Электронный ресурс] : Учебник / Г. П. Фетисов, Ф. А. Гарифуллин. - М. : Издательство Оникс, 2007. - С. 360-363 : ил. - ISBN 978-5-488-00930-1. 2. Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс] : методические указания для организации проведения лабораторных работ для обучающихся по специальности «Наземные транспортно-технологические средства», специализация «Автомобильная техника в транспортных технологиях» / Воронежский государственный аграрный университет ; [сост. В. Г. Козлов] .— Электрон. текстовые дан. (1 | 3 | 4 |

| № п/п | Тема самостоятельной работы | Учебно-методическое обеспечение | Объём, ч | |
|--|--|--|----------------|--------------|
| | | | форма обучения | |
| | | | очная | заочная |
| | | файл : 2313 Кб) .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2020 .— Заглавие с титульного экрана .— Режим доступа: для авторизованных пользователей .— Текстовый файл .— Adobe Acrobat Reader 4.0 .— <URL:http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m153848.pdf>. | | |
| 5. | Обработка изделий абразивными инструментами. Абразивные материалы и область их применения. Зернистость связки, структура, твердость абразивного инструмента. | 1. Фетисов, Г. П. Материаловедение и технология металлов [Электронный ресурс] : Учебник / Г. П. Фетисов, Ф. А. Гарифуллин. - М. : Издательство Оникс, 2007. - С. 363-368 : ил. - ISBN 978-5-488-00930-1. 2. Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс] : методические указания для организации проведения лабораторных работ для обучающихся по специальности «Наземные транспортно-технологические средства», специализация «Автомобильная техника в транспортных технологиях» / Воронежский государственный аграрный университет ; [сост. В. Г. Козлов] .— Электрон. текстовые дан. (1 файл : 2313 Кб) .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2020 .— Заглавие с титульного экрана .— Режим доступа: для авторизованных пользователей .— Текстовый файл .— Adobe Acrobat Reader 4.0 .— <URL:http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m153848.pdf>. | 2,82 | 4,25 |
| Всего по разделу 2 | | | 18,82 | 19,25 |
| Прочие виды самостоятельной деятельности | | | 10 | 10 |
| Итого | | | 47,65 | 48,5 |

4.6.5. Другие виды самостоятельной работы студентов.

Таблица – Прочие виды самостоятельной работы студентов

| № п/п | Вид самостоятельной работы | Объем, ч | |
|--------------|---|----------------|-----------|
| | | Форма обучения | |
| | | Очная | Заочная |
| 1. | Оформление рабочих тетрадей и отчетов по лабораторным работам | 8 | 2 |
| 2. | Изучение презентационной анимации позволяющей освоить работу по изучению физических основ процесса резания и обработки изделий на токарном станке | 2 | - |
| 3. | Выполнение контрольной работы | - | 8 |
| Всего | | 10 | 10 |

4.7. Перечень тем и видов занятий, проводимых в интерактивной форме

Таблица – Перечень тем и видов занятий, проводимых в интерактивной форме

| № п/п | Форма занятия | Тема занятия | Интерактивный метод | Объем, ч |
|-------|---------------------|--|-------------------------|----------|
| 1 | Лабораторная работа | Оборудование и материалы для электродуговой сварки | Дискуссия, соревнования | 2 |
| 2 | Лабораторная | Технология электродуговой сварки | Метод проектов | 2 |

| № п/п | Форма занятия | Тема занятия | Интерактивный метод | Объем, ч |
|--------------------|---------------------|---|------------------------------|-----------|
| | работа | (техпроцесс) | | |
| 3 | Лабораторная работа | Токарные резцы | Мозговой штурм, Дискуссия | 2 |
| 4 | Лабораторная работа | Конструкция и настройка сверлильных станков | Мозговой штурм, Дискуссия | 2 |
| 5 | Лабораторная работа | Конструкция и настройка фрезерных станков | Мозговой штурм, Дискуссия | 2 |
| 6 | Лабораторная работа | Конструкция и настройка токарно-винторезных станков | Мозговой штурм, Дискуссия | 2 |
| Всего часов | | | | 12 |

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся с перечнем компетенций, описанием показателей и критериев оценивания компетенций, шкал оценивания и методические материалы представлены в соответствующем разделе УМК.

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

6.1. Рекомендуемая литература.

6.1.1. Основная литература.

| № п/п | Перечень и реквизиты литературы (автор, название, год и место издания) | Кол-во экз. в библиотеке. |
|-------|--|---------------------------|
| 1. | Материаловедение. Технология конструкционных материалов. Кн. 2: учебник для студентов вузов, обучающихся по агроинженер. специальностям / В. Ф. Карпенков [и др.] - М.: КолосС, 2006 - 311 с. | 29 |
| 2. | Материаловедение: Учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. и специальностям в обл. техники и технологии / Б. Н. Арзамасов [и др.] - М.: Изд-во МГТУ, 2002 - 646с. | 213 |
| 3. | Фетисов Г. П. Материаловедение и технология материалов [электронный ресурс]: Учебник / Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет); Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева, Набережночелнинский ф-л - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2014 - 397 с. [ЭИ] [ЭБС Знаниум] | ЭИ |

6.1.2. Дополнительная литература.

| № п/п | Перечень и реквизиты литературы (автор, название, год и место издания) | Кол-во экз. в библиотеке. |
|-------|--|---------------------------|
| 1. | Галимов Э. Р. Материаловедение для транспортного машиностроения [Электронный ресурс] / Галимов Э. Р., Тарасенко Л. В., Унчикова М. В., Абдуллин А. Л. - Санкт-Петербург: Лань, 2013 - 448 с. [ЭИ] [ЭБС Лань] | ЭИ |
| 2. | Зубарев Ю. М. Современные инструментальные материалы [Электронный ресурс] / Зубарев Ю. М. - Санкт-Петербург: Лань, 2014 - 304 с. [ЭИ] [ЭБС Лань] | ЭИ |
| 3. | Некрасов С.С. Обработка материалов резанием: Учеб.пособие для студентов вузов по специальности 311300 "Механизация сельского хозяйства" / С.С. Некрасов - М.: Колос, 1997 - 320с. | 75 |

| | | |
|----|---|-----|
| 4. | Практикум по материаловедению и технологии конструкционных материалов: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 110300 "Агроинженерия" / В. А. Оськин [и др.]; под ред. В. А. Оськина, В. Н. Байкаловой - М.: КолосС, 2007 - 319 с. | 96 |
| 5. | Тришина Т.В. Металлорежущие станки: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Агроинженерия" / Т.В. Тришина, В.Г. Козлов; Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2013 - 260 с. [ЦИТ 8500] [ПТ] | 155 |

6.1.3. Методические издания.

| № п/п | Перечень и реквизиты литературы (автор, название, год и место издания) | Кол-во экз. в библиотеке. |
|-------|---|---------------------------|
| 1. | Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс]: методические указания для организации проведения лабораторных работ для обучающихся по специальности «Наземные транспортно-технологические средства», специализация «Автомобильная техника в транспортных технологиях» / Воронежский государственный аграрный университет ; [сост. В. Г. Козлов] - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2020 [ПТ] | ЭИ |

6.1.4. Периодические издания.

| № п/п | Перечень периодических изданий |
|-------|---|
| 1. | Вестник Воронежского государственного аграрного университета: теоретический и научно-практический журнал / Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ, 1998- |
| 2. | Механизация и электрификация сельского хозяйства - Москва: Б.и., 1980- |

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины.

1. Электронные полнотекстовые ресурсы Научной библиотеки ВГАУ (<http://library.vsau.ru/>)

| Наименование ресурса | Сведения о правообладателе | Адрес в сети Интернет |
|--|---|---|
| ЭБС «Znanium.com» | ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М» | http://znanium.com |
| ЭБС издательства «Лань» | ООО «Издательство Лань» | http://e.lanbook.com |
| ЭБС издательства «Перспектив науки» | ООО «Перспектив науки» | www.prospektnauki.ru |
| ЭБС «Национальный цифровой ресурс РУКОНТ» | ООО «ТРАНСЛОГ» | http://rucont.ru/ |
| Электронные информационные ресурсы ФГБНУ ЦНСХБ (терминал удаленного доступа) | Федеральное гос. бюджетное учреждение «Центральная научная сельскохозяйственная библиотека» | http://www.cnsheb.ru/terminal/ |
| Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU | ООО «РУНЭБ» | www.elibrary.ru |

| | | |
|---|--|---|
| Электронный архив журналов зарубежных издательств | НП «Национальный Электронно-Информационный Консорциум» | http://archive.neicon.ru/ |
| Национальная электронная библиотека | Российская государственная библиотека | https://нэб.рф/ |

Порталы заводов

1. Минский тракторный завод [Электронный ресурс]. Режим доступа <http://www.belarus-tractor.com/>.
2. Ростсельмаш [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Ростов- на-Дону, 2015. – Режим доступа: <http://www.rostselmash.com>.

Агроресурсы

1. Росинформагротех: Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса. – <http://www.rosinformagrotech.ru/>

Зарубежные агроресурсы

1. AGRICOLA: — Национальная сельскохозяйственная библиотека США (National Agricultural Library) создает самую значительную в мире аграрную библиотеку AGRICOLA. В этой БД свыше 4 млн. записей с рефератами, отражающими мировой информационный поток. — <http://agricola.nal.usda.gov/>
2. AGRIS : International Information System for the Agricultural Sciences and Technology : Международная информационная система по сельскохозяйственным наукам и технологиям. – <http://agris.fao.org/>
3. Agriculture and Farming : agricultural research, farm news, pest management policies, and more : Официальные информационные сервисы Правительства США по сельскому хозяйству. – <http://www.usa.gov/Citizen/Topics/Environment-Agriculture/Agriculture.shtml>
4. CAB Abstracts создает сельскохозяйственное бюро британского Содружества (Agricultural Bureau of the British Commonwealth — CAB International). CAB International проводит экспертизу научной значимости журналов, издаваемых в разных странах, приобретает 11 тыс. журналов, признанных лучшими, и реферировать статьи из них. В БД около 5 млн. записей с 1973 г. на английском языке. — <http://www.cabdirect.org/>
5. Food Science and Technology Abstracts (FSTA): Международный информационный центр по проблемам продовольствия (International Food Information System) . В БД отражены и реферированы около 1 млн. публикаций, имеющих отношение к производству и безопасности продуктов питания. — <http://www.fstadirect.com/>
6. PubMed Central (PMC) : Электронный архив полнотекстовых журналов по биологии и медицине. – <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/>
7. ScienceResearch.com: Поисковый портал. — <http://www.scienceresearch.com/scienceresearch/about.html>

Сайты и порталы по агроинженерному направлению

1. Сборник нормативных материалов на работы, выполняемые машинно-технологическими станциями (МТС). – <http://library.sgau.ru/public/normatin.pdf>
2. Система научно-технической информации АПК России. – <http://snti.aris.ru/>
3. TECHSERVER.ru: Ваш путеводитель в мире техники. – <http://techserver.ru/>

Журналы

1. Автосервис. – <http://панор.рф/journals/avtoservis/>
2. Самоходные машины и механизмы. – <http://панор.рф/journals/smm/>
3. Сельскохозяйственная техника: обслуживание и ремонт. – <http://панор.рф/journals/selhoztehnika/>

6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины.

6.3.1. Программное обеспечение общего назначения.

| № | Название | Размещение |
|---|--|--------------------------|
| 1 | Операционные системы MS Windows / Linux (ALT Linux) | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 2 | Пакеты офисных приложений Office MS Windows / OpenOffice / LibreOffice | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 3 | Программы для просмотра файлов Adobe Reader / DjVu Reader | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 4 | Браузеры Google Chrome / Mozilla Firefox / Internet Explorer | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 5 | Антивирусная программа DrWeb ES | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 6 | Программа-архиватор 7-Zip | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 7 | Мультимедиа проигрыватель MediaPlayer Classic | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 8 | Платформа онлайн-обучения eLearning server | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 9 | Система компьютерного тестирования AST Test | ПК в локальной сети ВГАУ |

6.3.2. Специализированное программное обеспечение.

| № | Название | Размещение |
|---|---|--------------------------|
| 1 | Система трехмерного моделирования Kompas 3D | ПК в локальной сети ВГАУ |

Если нет, то делаем запись «Не предусмотрено»

6.3.3. Профессиональные базы данных и информационные системы.

| № | Название | Размещение |
|---|--|---|
| 1 | Справочная правовая система Гаранат | http://www.consultant.ru/ |
| 2 | Справочная правовая система Консультант Плюс | http://ivo.garant.ru |
| 3 | Профессиональные справочные системы «Кодекс» | https://техэксперт.сайт/sistema-kodeks |

6.3.4. Аудио- и видеопособия.

| № п/п | Вид пособия | Наименование |
|-------|-------------|----------------------------|
| 1. | Видеофильм. | Понятие о процессе резания |
| 2. | Видеофильм. | Токарные резцы |

6.3.5. Компьютерные презентации учебных курсов.

| № п/п | Темы лекций и других видов занятий |
|-------|------------------------------------|
| 1. | Понятие о процессе резания. |
| 2. | Токарные резцы. |

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

| Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения | Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор) |
|--|--|
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия | 394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13 |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, презентационное оборудование, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Google Chrome / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, AST Test | 394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13 |
| Лаборатория, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия: станок фрезерный, станок настольно-сверлильный, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Google Chrome / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, AST Test | 394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13, а.231 |
| Лаборатория, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия: металлографические микроскопы, прибор для измерения твердости Бриннель, прибор для измерения твердости Роквелл, прибор для измерения твердости Виккерс, комплекты плакатов и фотографий микроструктур | 394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13, а.232 |

| | |
|---|--|
| <p>Лаборатория, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия: электрические печи, установка компрессорная передвижная, установка для наплавки, головка наплавочная, станок балансировочный, учебные плакаты и справочные таблицы НТД, станок токарный, установка для наплавки в среде защитных газов, установка для наплавки порошковыми проволоками, электрометализатор</p> | 394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13, а.110 |
| <p>Лаборатория, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: комплект учебной мебели, лабораторное оборудование: токарно-винторезный станок 1К62, токарно-винторезный станок 1А62, токарно-винторезный станок 1А612, токарно-винторезный станок 1Д62, токарно-винторезный станок 1А625Д, токарно-винторезный станок 1А616, вертикально-фрезерный станок 6Н12, горизонтально-расточной станок 262, поперечно-строгальный станок 736, плоскошлифовальный станок 371, 372, обдирочно-заточной станок, сверлильные станки 2Л53, 2В56, настольный сверлильный станок</p> | 394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 19, а.5.1.1 |
| <p>Лаборатория, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: комплект учебной мебели, лабораторное оборудование: сверла разные</p> | 394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 19, а.5.1.2 |
| <p>Лаборатория, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: комплект учебной мебели, лабораторное оборудование: горизонтально-фрезерный станок 6Н81, токарно-фрезерный 1И6111П</p> | 394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 19, а.5.1.6 |
| <p>Лаборатория, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: комплект учебной мебели, лабораторное оборудование: печь муфельная СНОЛ, комплект модельного оборудования, столы для изготовления литейной формы</p> | 394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 19, а.5.1.9 |
| <p>Лаборатория, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: комплект учебной мебели, лабораторное оборудование: машина электроконтактная для сварки, сварочный трансформатор ТСД-300, сварочный преобразователь ПСО-500, аппарат сварочный, электроды, маска (средство индивидуальной</p> | 394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 19, а.5.2.1 |

| | |
|--|--|
| <p>защиты), баллон ацетиленовый, баллон кислородный, газовая горелка, газовый резак, сварочные шланги, очки, редуктор газовый, редуктор ацетиленовый, присадочная проволока, учебные стенды</p> | |
| <p>Лаборатория, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: комплект учебной мебели, лабораторное оборудование: горн кузнечный, молот пневматический МП75, наковальни с набором кузнечных инструментов</p> | 394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 19, а.5.2.2 |
| <p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: мебель для хранения и обслуживания учебного оборудования, специализированное оборудование для ремонта компьютеров</p> | 394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а.117, 118 |
| <p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: комплект мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Google Chrome / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, AST Test, мебель для хранения и обслуживания учебного оборудования, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия</p> | 394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13, а.224 |
| <p>Помещение для самостоятельной работы: комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Google Chrome / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, AST Test</p> | 394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13, а.219 (с 16 до 20 ч.) |
| <p>Помещение для самостоятельной работы: комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Google Chrome / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, AST Test</p> | 394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13, а.321 (с 16 до 20 ч.) |
| <p>Помещение для самостоятельной работы: комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое про-</p> | 394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а.232а |


| | |
|---|--|
| граммное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Google Chrome / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, AST Test | |
|---|--|

8. Междисциплинарные связи**Протокол**
согласования рабочей программы с другими дисциплинами

| Наименование дисциплины, с которой проводилось согласование | Кафедра, с которой проводилось согласование | Предложения об изменениях в рабочей программе. Заключение об итогах согласования |
|---|---|--|
| Детали машин и основы конструирования | Прикладная механика | согласовано |
| Эксплуатационные материалы | Сельскохозяйственных машин, тракторов и автомобилей | согласовано |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

Приложение 1

Лист периодических проверок рабочей программы

| Должностное лицо, проводившее проверку: Ф.И.О., должность, подпись | Дата | Перечень компо- нентов рабочей программы, требу- ющих корректиров- ки | Вид корректировки |
|--|------------|---|-------------------|
| Козлов В.Г., Зав. кафедрой эксплуатации транспорт- ных и технологических машин  | 15.06.2023 | Нет Рабочая программа актуализирована для 2023-2024 учебного года | нет |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

