

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)



УТВЕРЖДАЮ
Директор института

С.С. Латышев

« 25 » мая 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)

Технология машиностроения и ремонта горных машин

направление подготовки (специальность):

21.05.04 Горное дело

Направленность программы (профиль, специализация):

Горные машины и оборудование

Квалификация

Горный инженер

Форма обучения

Очная

Институт технологического оборудования и машиностроения

Кафедра: Технология машиностроения

Белгород 2020

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - специалитет по специальности 21.05.04 «Горное дело», утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 12 августа 2020 г. № 987
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

Составитель (составители): д.т.н., проф.  (Ю.А. Бондаренко)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 14 » мая 2021 г., протокол № 11

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (Т.А. Дуюн)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа согласована с выпускающей(ими) кафедрой(ами)

Механическое оборудование
(наименование кафедры/кафедр)

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (В.С. Богданов)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 14 » мая 2021 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 25 » мая 2021 г., протокол № 9

Председатель  (Горичов В.С.)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

| Категория (группа) компетенций | Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине |
|--------------------------------|---|--|--|
| Профессиональные компетенции | ПК-1. Способен разрабатывать техническую и нормативную документацию для машиностроительного производства, испытания, модернизации, эксплуатации, технического и сервисного обслуживания и ремонта горных машин и оборудования различного функционального назначения с учетом требований экологической и промышленной безопасности | ПК-1.4. определяет основные понятия и определения, структуру технологического процесса, типы производств, выбор заготовок, основы базирования деталей и заготовок, анализирует технологичность конструкций деталей. | <p>Знать: Основные понятия о производственном и технологическом процессах и определения. Структура технологического процесса. Типы производств, их характерные признаки. Технологичность конструкций машин. Выбор заготовок. Основы базирования деталей и заготовок.</p> <p>Уметь: Отрабатывать изделие на технологичность. Формировать технические требования к заготовкам, деталям и сборочным единицам. Классифицировать тип производства. Классифицировать затраты рабочего времени. Применять принципы совмещения и единства баз.</p> <p>Владеть: навыками анализа технологичность конструкции изделий низкой сложности.</p> |
| | | ПК-1.5. классифицирует металлорежущие станки, инструменты, станочные приспособления, методы и средства измерений, точность и качество изготовления деталей, основные принципы разработки техпроцессов изготовления деталей | <p>Знать: Металлорежущие станки, инструменты, станочные приспособления. Методы и средства измерений. Точность и качество изготовления деталей. Шероховатость поверхности. Основы технического нормирования станочных и сборочных операций. Основные принципы разработки техпроцессов изготовления деталей. Технологическая документация, стандарты ЕСТД. Технология механической обработки изготовления деталей горных машин.</p> <p>Уметь: выбирать оборудование, инструменты,</p> |

| | | | |
|--|--|---|--|
| | | | <p>технологическую оснастку. Оценивать погрешности обработки. Определять качество поверхности. Применять принципы разработки техпроцессов изготовления деталей.</p> <p>Владеть: Методами нормирования, методами расчета точности, методами расчетов и назначения припусков.</p> |
| | | <p>ПК-1.6. Описывает методы упрочняющей технологии, технологию изготовления металлических конструкций, оборудование, технологические процессы ремонта деталей. Технологию сборки.</p> | <p>Знать: Методы упрочняющей технологии. Технология изготовления металлических конструкций, оборудование, основные нормы и требования, средства и методы контроля качества; особые требования к металлоконструкциям, эксплуатируемым при низких температурах. Организация ремонта горных машин. Технологические процессы ремонта деталей. Технология сборки. Технологическая документация процесса сборки. Технология окраски и отделки машин. Технология консервации, упаковки и отгрузки.</p> <p>Уметь: Разрабатывать последовательность проектирования технологического процесса. Проектировать технологические процессы сборки.</p> <p>Владеть: Методами нормирования, методами расчета точности, методами расчетов и назначения припусков при выполнении технологических процессов ремонта и сборки.</p> |

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ПК-1. Способен разрабатывать техническую и нормативную документацию для машиностроительного производства, испытания, модернизации, эксплуатации, технического и сервисного обслуживания и ремонта горных машин и оборудования различного функционального назначения с учетом требований экологической и промышленной безопасности.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

| Стадия | Наименования дисциплины ¹ |
|--------|--|
| 1 | Конструирование горных машин и оборудования 8 |
| 2 | Эксплуатация горных машин и оборудования |
| 3 | Конструирование горных машин и оборудования |
| 4 | Технология машиностроения и ремонта горных машин |
| 5 | Монтаж, наладка и испытание горных машин |
| 6 | Метрология и сертификация в горном деле |
| 7 | Стандартизация и основы взаимозаменяемости |

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. единиц, 108 часов.

Форма промежуточной аттестации зачет

(экзамен, дифференцированный зачет, зачет)

| Вид учебной работы ² | Всего часов | Семестр № 9 |
|---|-------------|-------------|
| Общая трудоемкость дисциплины, час | 108 | 108 |
| Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.: | 53 | 53 |
| лекции | 17 | 17 |
| лабораторные | 17 | 17 |
| практические | 17 | 17 |
| групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации ³ | 2 | 2 |
| Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе: | 55 | 55 |
| Курсовой проект | - | - |
| Курсовая работа | - | - |
| Расчетно-графическое задание | - | - |
| Индивидуальное домашнее задание | 9 | 9 |
| Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия) | 46 | 46 |
| Экзамен | - | - |

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем Курс 5 Семестр 9

| № п/п | Наименование раздела (краткое содержание) | Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час | | | |
|--|--|---|----------------------|----------------------|---|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям ⁴ |
| 1. Основные понятия о производственном и технологическом процессах и определения. Структура технологического процесса. | | | | | |
| | Изделие, детали, сборочные единицы. Служебное назначение изделий и качество изделий. Производственный и технологический процессы. | 1 | 1 | | 2 |
| 2 Типы производств | | | | | |
| | Типы производств: единичное, серийное, массовое. Производительность труда, себестоимость изделий и операций | 1 | 1 | | 2 |
| 3 Технологичность конструкций машин. | | | | | |
| | Технологичность заготовок, деталей, сборочных единиц, изделий. Производственная технологичность, ремонтная технологичность | 1 | 1 | | 2 |
| 4 Выбор заготовок. | | | | | |
| | Способы изготовления отливок, поковок, штамповок, их особенности и область применения, заготовки для типовых деталей | 1 | 1 | | 2 |
| 5. Основы базирования деталей и заготовок. | | | | | |
| | Понятие о базах. Классификация баз. Смена баз. Принцип совмещения баз. Принцип единства баз. Основы выбора технологических и измерительных баз. Принцип выбора баз и последовательность обработки заготовок. Рекомендации по выбору баз. | 1 | 1 | | 2 |
| 6 Металлорежущие станки, инструменты, станочные приспособления | | | | | |
| | Общие сведения о станках, группы станков, типы металлорежущего инструмента, установка деталей на станках, средства технологического оснащения | 1 | 1 | | 2 |
| 7 Методы и средства измерений. | | | | | |
| | Общие понятия, механические и автоматизированные средства измерений, датчики | 1 | 1 | | 2 |
| 8 Точность и качество изготовления деталей. | | | | | |
| | Технологическое обеспечение качества изделий. Качество изделий. Показатели качества изделий. Систематические, переменные, случайные погрешности. Расчетно-аналитический и | 1 | 1 | 6 | 8 |

⁴ Указать объем часов самостоятельной работы для подготовки к лекционным, практическим, лабораторным занятиям

| | | | | | |
|----|--|---|---|--|---|
| | статистический методы анализа погрешностей. Статистические методы исследования качества изделий. Рассеивание параметров качества изделий. Производственные погрешности. Величина и поле рассеивания. Математические характеристики кривых распределения. Закон Гаусса и условия образования рассеивания характеристик качества изделий по этому закону. Этапы достижения точности. Причины появления погрешности. Погрешность установки. Факторы, влияющие на величину производственной погрешности. Тепловые деформации станков, заготовок, режущих инструментов. | | | | |
| 9 | Шероховатость поверхности. | | | | |
| | Шероховатость и волнистость. Причины возникновения неровностей поверхностей. Влияние способов и режимов механической обработки на шероховатость. | 1 | 1 | | 1 |
| 10 | Основы технического нормирования станочных и сборочных операций. | | | | |
| | Классификация затрат рабочего времени. Структура нормы времени. | 1 | 1 | | 1 |
| 11 | Основные принципы разработки техпроцессов изготовления деталей Технологическая документация, стандарты ЕСТД. | | | | |
| | Последовательность проектирования технологического процесса. Анализ конструкции деталей. Выбор техпроцесса получения заготовки. | 1 | 1 | | 2 |
| 12 | Технология механической обработки изготовления деталей горных машин. | | | | |
| | Конструктивные и технологические особенности деталей. Требования к точности и качеству, материал для изготовления и методы получения заготовок. Маршруты и основные операции обработки. Обработка валов с малой жесткостью. Резка проката. Обработка торцов и центровых отверстий. Токарная обработка. Чистовая обработка. Черновая обработка. Выбор режущего и вспомогательного инструмента. Выполнение шпоночных пазов. Выполнение шлиц способами фрезерования и накатки, шлифование шлиц. Нарезание резьбы. Шлифование. Технология изготовления деталей. | 1 | 3 | | 3 |
| 13 | Методы упрочняющей технологии. | | | | |
| | Термическая и химико-термическая обработка Виды термической обработки. Виды отжига. Нормализация. Закалка и отпуск Методы механического упрочнения поверхностного слоя детали Технологические способы упрочняющей обработки пластическим деформированием Технологические способы упрочняющей обработки наплавкой, напылением, нанесением покрытий на рабочие поверхности деталей. | 1 | | | 2 |
| 14 | Технология изготовления металлических конструкций, оборудование, основные нормы и требования, средства и методы контроля качества; особые требования к металлоконструкциям, эксплуатируемым при низких температурах. | | | | |
| | Физическая сущность и классификация способов сварки Общий технологический процесс производства металлоконструкций. Заготовки деталей, сборка и подготовка металлоконструкций к сварке. | 1 | | | 2 |

| | | | | | |
|----|---|----|----|----|----|
| | Производство работ по сварке металлоконструкций. Основные требования к металлоконструкциям эксплуатируемым при низких температурах. | | | | |
| 15 | Организация ремонта горных машин. | | | | |
| | Основные составляющие технологического процесса. Приемка. Разделение на детали, сборочные узлы, агрегаты. Наружная мойка машины и агрегатов. Технологический процесс моечно-очистных работ. Дефектация. Восстановление. Сборка. Технологические процессы ремонта деталей. Технология ремонта типовых деталей горных машин. | 1 | 3 | 5 | 5 |
| 16 | Технология сборки. Технологическая документация процесса сборки | | | | |
| | Технологическая документация процесса сборки, нормирование сборочных операций. Сборка и испытание горных машин после ремонта. Проектирование технологических процессов сборки. Сборка деталей машин. Основные требования к технологии сборки. Разделение на узлы, подгруппы и группы. Технологическая документация процесса сборки. Основные понятия и определения. Комплектование деталей. Виды сборки. Испытания. Испытание составных частей машины. Задачи и классификация испытаний. Испытания отремонтированных агрегатов. Контроль. | 1 | | 6 | 6 |
| 17 | Технология окраски и отделки машин. Технология консервации, упаковки и отгрузки | | | | |
| | Технология окраски и отделки машин. Лакокрасочные, декоративные, защитные покрытия и технология их нанесения. Методы окраски горных машин. Сушка после окраски Технология консервации, упаковки и отгрузки; технические условия на перевозку | 1 | | | 2 |
| | ВСЕГО | 17 | 17 | 17 | 46 |

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Тема практического (семинарского) занятия | К-во часов | Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям ⁵ |
|-------------|---|--|------------|---|
| семестр № 9 | | | | |
| 1 | Основные понятия о производственном и технологическом процессах и определения. Структура технологического процесса. | Структура технологического процесса. Служебное назначение изделий и качество изделий. | 1 | 1 |
| 2 | Типы производств | Выбор типа производства | 1 | 1 |
| 3 | Технологичность конструкций машин. | Анализ технологичности изделия | 1 | 1 |
| 4 | Выбор заготовок. | Выбор и обоснование оптимального способа получения заготовки | 1 | 1 |
| 5 | Основы базирования деталей и заготовок. | Обоснование базовых поверхностей | 1 | 1 |
| 6 | Металлорежущие станки, инструменты, станочные приспособления | Выбор и обоснование металлорежущих станков, инструментов, станочных приспособлений | 1 | 1 |
| 7 | Методы и средства измерений. | Выбор методов и средств измерения | 1 | 1 |
| 8 | Точность и качество изготовления деталей. | Выбор способов достижения точности и качества изготовления деталей. | 1 | 1 |
| 9 | Шероховатость поверхности. | Выбор способов достижения требуемой шероховатости поверхностей деталей. | 1 | 1 |
| 10 | Основы технического нормирования станочных и сборочных операций. | Расчет норм времени станочных и сборочных операций. | 1 | 1 |
| 11 | Основные принципы разработки техпроцессов изготовления деталей. Технологическая документация, стандарты ЕСТД. | Последовательность проектирования технологического процесса. | 1 | 1 |
| 12 | Технология механической обработки изготовления деталей горных машин. | Разработка технологического маршрута и основных операций обработки. | 3 | 3 |
| 13 | Организация ремонта горных машин. | Разработка технологического маршрута и основных операций ремонта. | 3 | 3 |
| ИТОГО: | | | 17 | 17 |

4.3. Содержание лабораторных занятий

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Тема лабораторного занятия | К-во часов | Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям ⁶ |
|-------------|---|--|------------|---|
| семестр № 9 | | | | |
| 1 | Точность и качество изготовления деталей. | Статистический анализ точности технологической операции при распределении значений исследуемого параметра по закону эксцентриситета. | 3 | 3 |
| 2 | Точность и качество изготовления деталей. | Статистический анализ точности технологической операции при распределении значений исследуемого параметра методом полной взаимозаменяемости. | 3 | 3 |
| 3 | Организация ремонта горных машин. | Исследование взаимосвязи размерной точности смежных операций технологического процесса ремонта. | 5 | 5 |
| 4 | Технология сборки. Технологическая документация процесса сборки | Разработка технологических схем сборки. | 6 | 6 |
| ИТОГО: | | | 17 | 17 |

4.4. Содержание курсового проекта/работы

Не предусмотрено учебным планом

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий⁷

Учебным планом и рабочей программой предусмотрено выполнение одного ИДЗ. Целью ИДЗ является закрепление и углубление знания по общетехническим и специальным дисциплинам, подготовка студента к самостоятельной работе по проектированию технологических процессов изготовления деталей горных машин и решению ряда вопросов по технологичности конструкций, экономической целесообразности принятых решений, улучшения качества продукции.

Тема ИДЗ «Разработка технологического процесса изготовления детали».

ИДЗ включает в себя: анализ исходных данных, анализ рабочего чертежа детали и технических условий: анализ служебного назначения и конструкции детали; анализ технологичности детали; технологическая часть; определение типа производства; выбор оптимального метода получения заготовки; разработка маршрута обработки детали (выбор вида обработки поверхностей; назначение баз; выбор оборудования, приспособлений и инструмента; составление маршрута обработки и оформление технологической документации; расчет припусков, режимы резания, техническое нормирование, расчет размерных цепей.

Объем пояснительной записки до 15 стр. формата А4, шрифт 14 Times New Roman, полуторный интервал. (см. перечень основной литературы п. [3]).

В процессе выполнения расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий осуществляется контактная работа обучающегося с преподавателем. Консультации проводятся в аудитории и/или посредством электронной информационно-образовательной среды университета.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1 Компетенция ПК-1. Способен разрабатывать технологическую и нормативную документацию для машиностроительного производства, испытания, модернизации, эксплуатации технического и сервисного обслуживания и ремонта горных машин и оборудования различного функционального назначения с учетом требований экологической и промышленной безопасности.

(код и формулировка компетенции)

| Наименование индикатора достижения компетенции | Используемые средства оценивания |
|--|---|
| ПК-1.1. определяет основные понятия и определения, структуру технологического процесса, типы производств, выбор заготовок, основы базирования деталей и заготовок, анализирует технологичность конструкций деталей. | Собеседование в ходе практических и лабораторных занятий, выполнение индивидуального задания, зачет |
| ПК-1.2. классифицирует металлорежущие станки, | Собеседование в ходе практических и лабораторных занятий, выполнение |

| | |
|---|---|
| инструменты, станочные приспособления, методы и средства измерений, точность и качество изготовления деталей, основные принципы разработки техпроцессов изготовления деталей | индивидуального задания, зачет |
| ПК-1.3. Описывает методы упрочняющей технологии, технологию изготовления металлических конструкций, оборудование, технологические процессы ремонта деталей. технологию сборки. | Собеседование в ходе практических и лабораторных занятий, выполнение индивидуального задания, зачет |

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для экзамена / дифференцированного зачета / зачета

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание вопросов (типовых заданий) |
|-------|---|--|
| 1 | Основные понятия о производственном и технологическом процессах и определения. Структура технологического процесса. | Основы технологии машиностроения как предмет Служебное назначение изделий и качество изделий. Производственный и технологический процессы. Структура операции. Технологический переход» и вспомогательный переход. Рабочий ход и вспомогательный ход. Понятия «установ», «позиция», «индексация». |
| 2 | Типы производств | Типы производств: единичное, серийное, массовое. Производительность труда, себестоимость изделий и операций. Характерные особенности единичного производства. Характерные особенности серийного производства. Характерные особенности массового производства. Принцип дифференциации операций. Принцип концентрации операций. Основные формы организации работы. |
| 3 | Технологичность конструкций машин. | Качественные и количественные оценки технологичности. Технологичность заготовок. Технологичность деталей. Технологичность сборочных единиц. Технологичность сварных конструкций. |
| 4 | Выбор заготовок. | Методы получения заготовок, способы изготовления отливок, поковок, штамповок, их особенности и область применения, заготовки для типовых деталей. Способы получения штамповок Способы получения отливок. Виды литья. Специальные виды литья. Способы получения отливок. |
| 5 | Основы базирования деталей и заготовок. | Позиционные связи и базирование. Понятие о базах. Количество баз, необходимых для базирования. Конструкторские, измерительные и технологические базы. Принцип совмещения баз. Принцип постоянства баз. |

| | | |
|----|---|--|
| | | Назначение баз для черновой обработки. |
| 6 | Металлорежущие станки, инструменты, станочные приспособления | Сведения о станках, группы станков, типы металлорежущего инструмента, установка деталей на станках, средства технологического оснащения Показатели надежности станка. Критерии работоспособности станка. К какому типу оборудования относят токарно-винторезные станки. Токарные станки. Лобовые станки Карусельные станки Сверлильные станки. Расточные станки. Фрезерные станки. Строгальные станки Долбежные станки. Шлифовальные станки. Зубообрабатывающие станки. |
| 7 | Методы и средства измерений. | Классификация методов измерений. Классификация способов измерений. Автоматизированные средства измерений. Механические средства измерений. Адаптивные средства измерений. |
| 8 | Точность и качество изготовления деталей. | Этапы достижения точности. Причины появления погрешности. Факторы, влияющие на величину производственной погрешности. Тепловые деформации станков, заготовок, режущих инструментов. Износ станков, режущих инструментов. Погрешности установки заготовки на станке или в приспособлении. Погрешности базирования заготовки на станке или в приспособлении. Погрешность закрепления. Неточность обработки, зависящая от установки инструмента и настройки станка на размер. Рассеяние размеров, связанное с погрешностью установки. Погрешность приспособления. Рассеяние размеров, связанное с погрешностью настройки |
| 9 | Шероховатость поверхности. | Шероховатость поверхности. Причины возникновения неровностей поверхностей. Влияние способов и режимов механической обработки на шероховатость. Способы оценки шероховатости поверхности. |
| 10 | Основы технического нормирования станочных и сборочных операций. | Классификация затрат рабочего времени. Цели и задачи нормирования. Понятие о технической норме. Структура нормы времени на обработку. Определение подготовительно-заключительного времени. Расчет основного времени. Определение вспомогательного времени. Определение времени на техническое и организационное обслуживание и физические потребности. Методы нормирования. |
| 11 | Основные принципы разработки техпроцессов изготовления деталей Технологическая документация, стандарты ЕСТД. | Основные требования к технологическому процессу механической обработки. Исходные данные для проектирования. Величина партии деталей. Такт выпуска деталей. Установление последовательности и методов обработки. Выбор оборудования, приспособлений, режущего и измерительного инструмента. Установление режима резания. Оформление технологических процессов механической обработки. |

| | | |
|----|--|---|
| | | Технологическая документация применяемая для разработки техпроцессов. Стандарты ЕСТД. Информация, необходимая для проектирования техпроцессов. |
| 12 | Технология механической обработки изготовления деталей горных машин. | Конструктивные и технологические особенности изготовления деталей. Основные технические условия на изготовление деталей. Материалы, применяемые при их изготовлении. Технология изготовления деталей. Служебное назначение деталей данного типа. Маршрут обработки деталей данного типа. Конструктивные и технологические особенности деталей данного типа. Особенности обработки. |
| 13 | Методы упрочняющей технологии. | Цементация. Азотирование. Борирование. Силицирование. Алитирование. Цинкование. Хромирование. Насыщение другими элементами. Обкатывание и раскатывание. Накатывание. Алмазное выглаживание. Наклепывание. Упрочнение чеканкой. |
| 14 | Технология изготовления металлических конструкций, оборудование, основные нормы и требования, средства и методы контроля качества; особые требования к металлоконструкциям, эксплуатируемым при низких температурах. | Физическая сущность сварки. Классификация способов сварки. Разработка технологического процесса производства металлоконструкций. Заготовки для сварки. Способы подготовки металлоконструкций к сварке. Основные требования к металлоконструкциям, эксплуатируемым при низких температурах |
| 15 | Организация ремонта горных машин. | Из каких операций состоит процесс приемки? Классификация моечных машин по виду исполнения. Классификация моечных машин по типу привода насоса. Классификация моечных машин по исполнению насоса. Как подразделяются загрязнения на объектах ремонта по химическому составу загрязнения? Что такое разборка? Перечислить основные правила разборки. Классификация разборки по принципу организации. Классификация дефектов деталей по месту расположения. Классификация дефектов деталей по возможности исправления. Классификация дефектов деталей по причинам возникновения. Что такое «дефектация деталей»? Какие методы контроля применяют в процессе дефектации деталей? Методы неразрушающего контроля. |
| 16 | Технология сборки. Технологическая документация процесса сборки | 1. Технология сборки. Технологическая документация процесса сборки, нормирование сборочных операций. Проектирование технологических процессов сборки. Исходные данные для проектирования технологического процесса сборки. Сборка деталей машин. Основные требования к технологии сборки. Разделение на узлы, подгруппы и группы. Технологическая документация процесса сборки. Основные |

| | | |
|----|---|--|
| | | <p>понятия и определения. Комплектование деталей. Виды сборки. Изделие и его элементы. Соединения деталей. Способы соединения деталей. Содержание и структура технологического процесса сборки. Стадии сборочного процесса. Технологические схемы сборки.</p> |
| 17 | <p>Технология окраски и отделки машин. Технология консервации, упаковки и отгрузки</p> | <p>Требования к окраске. Технология окраски. Требования к отделке. Технология отделки. Технология консервации. Способы упаковки. Технология отгрузки. Технические условия на перевозку.</p> |

**5.2.2. Перечень контрольных материалов
для защиты курсового проекта/ курсовой работы
Не предусмотрено учебным планом**

5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

Текущий контроль осуществляется в течение семестра в форме допуска к лабораторным работам и защиты лабораторных работ; допуска к выполнению и защиты практических работ; контроля выполнения разделов РГЗ.

Итоговым контрольным этапом является зачет.

Типовые задания для выполнения и защиты практических работ

Практические работы выполняются в соответствии с учебным планом, программой дисциплины и «Учебное пособие к выполнению практических работ и РГЗ для студентов специальности 21.05.04 «Горное дело» специализация: «Горные машины и оборудование»»

1. Федоренко, М.А. Технология машиностроения и ремонта горных машин: учебное пособие / М.А. Федоренко, Ю.А. Бондаренко, Т.М. Санина. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2018. – 221 с.

Для защиты практических работ необходимо:

- а) выполнить необходимые расчеты в соответствии с конкретным заданием каждой работы, произвести анализ полученных результатов, сделать выводы по выполненной работе;
- б) подготовить отчет о выполнении работы и подготовить ответы на вопросы для самоконтроля, приведенные в конце каждой работы.

Примеры типовых вопросов для самоконтроля

1. Что представляет собой техническое нормирование?
2. Что представляет собой техническое нормирование труда?
3. Перечислите задачи технического нормирования.
4. Что представляет собой технически обоснованная норма времени?
5. Как определить норму выработки?
6. Перечислите методы нормирования.
7. Как определить норму подготовительно-заключительного времени?
8. Как определить норму оперативного времени?
9. Как определить норму времени на обслуживание рабочего места?
10. Как определить норму времени перерывов на отдых и личные потребности рабочего?
11. Какие затраты рабочего времени относятся к нормируемым?
12. Что понимают под технологичностью?
13. Какими показателями оценивается общая технологичность конструкции?
14. Какие требования предъявляют к конструкциям изделий с обеспечением их технологичности?
15. Какими положениями оценивается ремонтпригодность?

16. Какие требования предъявляют к деталям с обеспечением их технологичности?
17. Какие требования предъявляют к конструкциям заготовок с обеспечением их технологичности?
18. Какие требования предъявляют к сборочным процессам с обеспечением их технологичности?

Типовые задания для выполнения и защиты лабораторных работ

Лабораторные работы выполняются в соответствии с учебным планом, программой дисциплины и «Методическими указаниями для выполнения лабораторных работ»:

Технология машиностроения и ремонта горных машин: методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов специальности Горные машины и оборудование / сост.: М.А. Федоренко, Ю.А. Бондаренко. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2016. – 23

Для защиты лабораторных работ необходимо:

а) в тетради для лабораторных работ выполнить обработку результатов исходных данных в соответствии с порядком выполнения работы, теоретическими сведениями, а также целью работы, приведенными в методических указаниях;

б) подготовить отчет о выполнении работы и подготовить ответы на вопросы для самоконтроля, приведенные в конце каждой работы.

Защита лабораторных работ возможна после проверки правильности выполнения задания, оформления отчета. Защита проводится в форме собеседования преподавателя со студентом по теме лабораторной работы. Примерный перечень контрольных вопросов для защиты лабораторных работ представлен в таблице.

| № | Тема лабораторной работы | Контрольные вопросы |
|----|---|---|
| 1. | Лабораторная работа №1. Статистический анализ точности токарной операции при изготовлении деталей при распределении значений исследуемого параметра по закону Гаусса | <ol style="list-style-type: none"> 1. Распределение каких параметров качества детали подчиняется закону Гаусса? 2. Как определить среднее арифметическое значение параметра? 3. Как определить среднее квадратическое отклонение параметра? 4. Как построить эмпирические и теоретические кривые нормального распределения? 5. Как вычислить критерий Пирсона? 6. Что такое критерий согласия? 7. Как проверить гипотезу о законе распределения? |
| 2. | Лабораторная работа №2. Исследование взаимосвязи размерной точности смежных операций технологического процесса ремонта детали | <ol style="list-style-type: none"> 1. Как определяется дисперсия на выходе? 2. Что такое передаточная характеристика процесса? 3. От чего зависит коэффициент корреляции? 4. Как определить коэффициент уравнения регрессии и что он показывает? 5. Как определить дисперсию собственных случайных |

| № | Тема лабораторной работы | Контрольные вопросы |
|----|---|---|
| | | погрешностей операции? 6. Как определить дисперсию на входе? 7. Как определить допуск на размер на входе операции? 8. Что такое допуск? 9. Из чего складывается погрешность обработки? |
| 3. | Лабораторная работа №3. Расчет размерных цепей по методу максимума и минимума | 1. Что такое размерная цепь? 2. Какие размерные цепи бывают? 3. Какие звенья являются замыкающими и составляющими? 4. Какие звенья являются уменьшающими и увеличивающими? 5. Методы расчета размерных цепей. 6. Как рассчитать наибольший и наименьший размеры замыкающего звена? 7. Как рассчитать предельные отклонения размера замыкающего звена? 8. Что такое координата середины поля допуска и как ее определить? |
| 4. | Лабораторная работа №4. Достижение точности сборки методами пригонки и регулирования | 1. Сущность метода регулирования. 2. Сущность метода пригонки. 3. Область применения метода пригонки и регулирования. 4. Как определить наибольшее значение компенсации, координату середины поля допуска? 5. Как определить наибольшее значение компенсации и число ступеней компенсатора? |

Типовые задания для выполнения и защиты ИДЗ

ИДЗ выполняются в соответствии с учебным планом, программой дисциплины и «Учебное пособие к выполнению практических работ и РГЗ для студентов специальности 21.05.04 «Горное дело» специализация: «Горные машины и оборудование»»

1. Федоренко, М.А. Машиностроительные технологии в производстве обогатительных машин и оборудования: учебное пособие / М.А. Федоренко, Ю.А. Бондаренко, Т.М. Санина. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2013. – 94 с.

Цель задания: Целью задания является закрепление и углубление знания по общетехническим и специальным дисциплинам, подготовка студента к самостоятельной работе по проектированию технологических процессов изготовления деталей горных машин и решению ряда вопросов по технологичности конструкций, экономической целесообразности принятых решений, улучшения качества продукции.

Структура работы. ИДЗ включает в себя: анализ исходных данных, анализ рабочего чертежа детали и технических условий: анализ служебного назначения и конструкции детали; анализ технологичности детали; технологическая часть; определение типа производства; выбор оптимального метода получения заготовки; разработка маршрута обработки детали (выбор вида обработки поверхностей; назначение баз; выбор оборудования, приспособлений и инструмента; составление маршрута обработки и оформление технологической

документации; расчет припусков, режимы резания, техническое нормирование, расчет размерных цепей.

Оформление ИДЗ. ИДЗ предоставляется преподавателю для проверки в двух видах: отчет, на бумажных листах в формате А4, и в виде файлов, содержащих решение практических заданий. Отчет расчетно-графического задания должен иметь следующую структуру: титульный лист; содержание; теоретическое задание; практическая часть; список использованной литературы. Решение задач должно сопровождаться необходимыми комментариями, т.е. все основные моменты процесса решения задачи должны быть раскрыты и обоснованы на основе соответствующих теоретических положений. Срок сдачи ИДЗ определяется преподавателем. Объем пояснительной записки до 15 стр. формата А4, шрифт 14 Times New Roman, полуторный интервал.

Темы ИДЗ

| № темы | Наименование темы ИДЗ |
|--------|---|
| 1. | Разработка технологического процесса изготовления детали (вал, зубчатое колесо, корпус, крышка, фланец, втулка, стакан, рычаг и др.). |
| 2 | Разработка технологического процесса ремонта (восстановления) детали (вал, зубчатое колесо, корпус, крышка, фланец, втулка, стакан, рычаг и др.). |

Тема 1. Разработка технологического процесса изготовления детали

Ц е л ь р а б о т ы: разработать технологический процесс изготовления детали.

Провести анализ исходных данных, анализ рабочего чертежа детали и технических условий: анализ служебного назначения и конструкции детали; анализ технологичности детали; разработка маршрутного техпроцесса изготовления детали, включающая: определение типа производства, выбор метода получения заготовки, выбор способов обработки поверхностей, назначение технологических баз, разработку маршрутного технологического процесса, выбор станочного оборудования и обоснование операций, выбор и описание режущего и вспомогательного инструмента, выбор и описание измерительных средств, расчет припусков, расчет режимов резания, техническое нормирование, заключение, выводы, список использованных источников, приложение, включающее комплект технологической документации (операционные карты и карты эскизов).

В расчетно-пояснительной записке должны быть представлены все необходимые технические и технико-экономические расчеты, дающие обоснование принятых студентом решений.

Студент должен иллюстрировать материал схемами, рисунками, таблицами, поясняющими восприятие текста.

Тема 2. Разработка технологического процесса ремонта (восстановления) детали

Ц е л ь р а б о т ы: Разработка технологического процесса ремонта (восстановления) детали.

Провести анализ исходных данных, анализ рабочего чертежа детали и технических условий: анализ служебного назначения и конструкции детали; анализ технологичности детали; разработка маршрутного техпроцесса восстановления детали, включающая: определение типа производства, анализ возможных способов восстановления детали и выбор оптимального способа, назначение технологических баз, выбор станочного оборудования и обоснование операций, выбор и описание режущего и вспомогательного инструмента, выбор и описание измерительных средств, маршрутный технологический процесс восстановления изношенной поверхности детали (описание разработанных операций восстановления детали, включающее разработку операций механической обработки деталей после ее восстановления), расчет припусков, расчет режимов резания, техническое нормирование (разработка маршрутного техпроцесса восстановления детали проводится только для одного из возможных дефектов), заключение, выводы, список использованных источников, приложение, включающее комплект технологической документации (операционные карты и карты эскизов).

В расчетно-пояснительной записке должны быть представлены все необходимые технические и технико-экономические расчеты, дающие обоснование принятых студентом решений.

Студент должен иллюстрировать материал схемами, рисунками, таблицами, поясняющими восприятие текста.

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме экзамена, дифференцированного зачета, дифференцированного зачета при защите курсового проекта/работы используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично⁸.

При промежуточной аттестации в форме зачета используется следующая шкала оценивания: зачтено, не зачтено.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

| Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине | Критерий оценивания |
|--|---|
| Знания | Знание терминов, определений, понятий, основных закономерностей в |

⁸ В ходе текущей аттестации могут быть использованы балльно-рейтинговые шкалы.

| | |
|--------|---|
| | области технологии машиностроения |
| | Полнота, точность и безошибочность ответов на вопросы |
| | Знание методики анализа технологичности конструкции изделий. |
| | Знание основных принципов и методики проектирования технологических процессов сборки изделий, изготовления и ремонта деталей машин. |
| Умения | Анализировать технологичность конструкции |
| | Выполнять отдельные этапы технологического проектирования применительно к сборке изделий, изготовлению и ремонту деталей. |
| Навыки | Вырабатывать предложения по изменению конструкций изделий с целью повышения их технологичности при изготовлении, сборке и ремонте. |
| | Выполнять отдельные этапы технологического проектирования применительно к сборке изделий, изготовлению и ремонту деталей |

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

| Критерий | Уровень освоения и оценка | | | |
|--|--|--|--|--|
| | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Знание терминов, определений, понятий | Не знает терминов и определений | Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок | Знает термины и определения | Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно |
| Полнота ответов на вопросы | Не даёт ответы на большинство вопросов | Даёт неполные ответы на все вопросы | Даёт ответы на вопросы, но не все - полные | Даёт полные, развернутые ответы на поставленные вопросы |
| Знание методики анализа технологичности конструкции изделий. | Не знает методики анализа технологичности конструкции изделий. | Знает методику анализа технологичности конструкции изделий, но допускает неточности в последовательности и выполнении оценки | Знает методику анализа технологичности конструкции изделий, но допускает несущественные неточности | Знает методику анализа технологичности конструкции изделий |
| Знание основных принципов и методики проектирования технологических процессов сборки изделий, изготовления и ремонта деталей машин | Не знает основных принципов и методики проектирования технологических процессов сборки изделий, изготовления и ремонта деталей машин | Знает основные принципы и методики проектирования технологических процессов сборки изделий и изготовления, ремонта деталей машин, но допускает неточности в их содержании и последовательности | Знает основные принципы и методики проектирования технологических процессов сборки изделий и изготовления, ремонта деталей машин, но допускает несущественные неточности | Знает основные принципы и методики проектирования технологических процессов сборки изделий, изготовления и ремонта деталей машин |

| | | | | |
|--|--|------------|--|--|
| | | выполнения | | |
|--|--|------------|--|--|

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

| Критерий | Уровень освоения и оценка | | | |
|---|--|--|---|---|
| | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Анализировать технологичность конструкции изделий | Не умеет анализировать технологичность конструкции изделий низкой сложности. | Умеет анализировать технологичность конструкции изделий низкой сложности, но допускает неточности в последовательности и выполнении оценки | Умеет анализировать технологичность конструкции изделий низкой сложности, но допускает несущественные неточности | Умеет анализировать технологичность конструкции изделий низкой сложности |
| Выполнять отдельные этапы технологического проектирования применительно к сборке изделий, изготовлению и ремонту деталей. | Не умеет выполнять отдельные этапы технологического проектирования применительно к сборке изделий, изготовлению и ремонту деталей. | Умеет выполнять отдельные этапы технологического проектирования применительно к сборке изделий, изготовлению и ремонту деталей, но допускает неточности в последовательности и выполнении отдельных этапов проектирования. | Умеет выполнять отдельные этапы технологического проектирования применительно к сборке изделий, изготовлению и ремонту деталей, но допускает несущественные неточности. | Умеет выполнять отдельные этапы технологического проектирования применительно к сборке изделий, изготовлению и ремонту деталей. |

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

| Критерий | Уровень освоения и оценка | | | |
|---|---|--|--|--|
| | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Анализировать технологичность конструкции изделий и вырабатывать предложения по изменению конструкций изделий с целью повышения их технологичности. | Не может анализировать технологичность конструкции изделий и вырабатывать предложения по изменению конструкций изделий с целью повышения их технологичности | Может анализировать технологичность конструкции изделий и вырабатывать предложения по изменению конструкций изделий с целью повышения их технологичности, но допускает неточности в последовательности и выполнении оценки | Может анализировать технологичность конструкции изделий и вырабатывать предложения по изменению конструкций изделий с целью повышения их технологичности, но допускает несущественные неточности | Может анализировать технологичность конструкции изделий и вырабатывать предложения по изменению конструкций изделий с целью повышения их технологичности |
| Выполнять отдельные этапы технологического проектирования применительно к сборке изделий, изготовлению и ремонту деталей | Не может выполнять отдельные этапы технологического проектирования применительно к сборке изделий, изготовлению и ремонту деталей | Может выполнять отдельные этапы технологического проектирования применительно к сборке изделий, изготовлению и ремонту деталей, но допускает неточности в | Может выполнять отдельные этапы технологического проектирования применительно к сборке изделий, изготовлению и ремонту деталей, но допускает | Может выполнять отдельные этапы технологического проектирования применительно к сборке изделий, изготовлению и ремонту деталей |

| | | | | |
|--|--|---|------------------------------|--|
| | | последовательности и выполнении отдельных этапов проектирования. | несущественные неточности | |
|--|--|---|------------------------------|--|

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Материально-техническое обеспечение

| № | Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы |
|---|---|---|
| 1 | лаборатория технологии машиностроения и металлорежущих станков | оборудование: зубофрезерный станок 5К-310, широкоуниверсальный фрезерный станок 675П, вертикально-сверлильный станок 2Г12, гибкий производственный модуль 16А20ФЗР, зубодолбежный станок 5122, станок малогабаритный ТВ-4, токарно-винторезный станок 1А616, токарно-револьверный станок 1К341 токарно-винторезный станок 16К20, универсальный заточной станок 3А64Д, редуктор двухступенчатый цилиндрический, средства технологического оснащения. |
| 2 | Помещение для самостоятельной работы | 012 кабинет, полностью оснащен необходимым оборудованием |

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

| № | Перечень лицензионного программного обеспечения. | Реквизиты подтверждающего документа |
|---|--|--|
| 1 | Microsoft Office Professional 2013 | Лицензионный договор № 31401445414 от 25.09.2014. |
| 2 | Google Chrome. | Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения. |
| 3 | Mozilla Firefox. Свободно распространяемое | Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения. |
| 4 | Учебный комплект КОМПАС-3D V15 на 50 мест, | Лицензионное соглашение МЦ-11-00610 от 06.12.2011. |
| 5 | Учебный комплект ВЕРТИКАЛЬ 2014 на 20 мест | Лицензионное соглашение МЦ-15-00011 от 02.03.2015; NX CAD 7.5. |
| 6 | Перечень лицензий SIEMENS для БГТУ им. Шухова | Соглашение №1114/16 от 24.11.2016 |

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Клепиков В.В. Технология машиностроения : учеб. / В. В. Клепиков, А. Н. Бодров. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Форум, 2011 ; М. : Форум, 2008
2. Технология машиностроения / Л. В. Лебедев, И. В. Шрубченко, А. А. Погонин, М. С. Чепчуров, А. Ф. Бойко. - Старый Оскол : ТНТ, 2013. - 624 с
3. Федоренко М. А. Машиностроительные технологии в производстве обогатительных машин и оборудования : учеб. пособие для студентов специальности 150402 – Гор. машины и оборудование / М. А. Федоренко, Ю . А. Бондаренко, Т. М. Санина ; БГТУ им. В. Г. Шухова. – Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2013. – 94 с.

4. Федоренко М. А. Технология машиностроения и ремонта горных машин: методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов специальности 130400.65–09 Горные машины и оборудование [Электронный ресурс] / сост.: М.А. Федоренко. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2016. – 23 с. <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2016020311364760200000652876>
- 5 Схиртладзе, А. Г. Проектирование технологических процессов в машиностроении : учеб. пособие / А. Г. Схиртладзе, В. П. Пучков, Н. М. Прис. - Старый Оскол : ТНТ, 2011. - 407 с. -

6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

1. <http://elibrary.ru>
2. Электронно-библиотечная система IPRbooks - www.iprbookshop.ru
3. Ресурсы научно-технической библиотеки БГТУ им. В.Г. Шухова - www.bstu.ru
4. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» - <http://e.lanbook.com>

7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа утверждена на 20____ /20____ учебный год
без изменений / с изменениями, дополнениями

Протокол № _____ заседания кафедры от «__» _____ 20____ г.

Заведующий кафедрой _____
подпись, ФИО

Директор института _____
подпись, ФИО