



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
**ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический
университет» (БГТУ)**

Учебно-научный технологический институт

(наименование факультета/института)

Кафедра «Металлорежущие станки и инструменты»

(наименование кафедры, ответственной за реализацию дисциплины)

УТВЕРЖДАЮ

**Первый проректор по учебной
работе и цифровизации**

В.А. Шкаберин

«20» апреля 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебной дисциплины

**«Расчет и конструирование автоматизированного технологического
оборудования»**

(наименование дисциплины)

15.04.02 Технологические машины и оборудование

(код и наименование специальности или направления подготовки)

Технологическое оборудование и инструментальная техника

(направленность (профиль)/ специализация образовательной программы)

высшее образование – магистратура

(уровень образования)

магистр

(квалификация, присваиваемая по специальности или направлению подготовки)

Очная

(форма обучения)

2023

(год набора)

Брянск 2023

Рабочая программа учебной дисциплины
«Расчет и конструирование автоматизированного технологического
оборудования»

(наименование дисциплины)

15.04.02 Технологические машины и оборудование

(код и наименование специальности или направления подготовки)

Технологическое оборудование и инструментальная техника

(направленность (профиль)/специализация образовательной программы)

Разработал(и):

доцент, к.т.н.

(должность, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

Л.А. Захаров

(И.О. Фамилия)

(должность, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

(И.О. Фамилия)

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
«Металлорежущие станки и инструменты»

(наименование кафедры, ответственной за реализацию дисциплины)

«04» апреля 2023 г., протокол № 7

Заведующий кафедрой

к.т.н., доцент

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

А.Н. Щербаков

(И.О. Фамилия)

Согласовано:

Заведующий выпускающей кафедрой

«Металлорежущие станки и инструменты»

(наименование выпускающей кафедры)

к.т.н., доцент

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

А.Н. Щербаков

(И.О. Фамилия)

© Захаров Л.А., 2023

© ФГБОУ ВО «Брянский государственный
технический университет», 2023

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| ПРЕДИСЛОВИЕ..... | 5 |
| 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ | 5 |
| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ФГОС | 5 |
| 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ | 6 |
| 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ | 7 |
| 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ | 7 |
| 5.1. Структура дисциплины..... | 7 |
| 5.2. Распределение формируемых компетенций по разделам (темам) дисциплины..... | 8 |
| 5.3. Лекции | 9 |
| 5.4. Лабораторные работы | 12 |
| 5.5. Практические занятия | 13 |
| 5.6. Самостоятельная работа обучающихся | 17 |
| 5.7. Организация текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся | 20 |
| 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ | 21 |
| 7. РЕАЛИЗАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕХНОЛОГИЙ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И (ИЛИ) ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ..... | 22 |
| 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ | 22 |
| 8.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся | 22 |
| 8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины | 23 |
| 8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при изучении дисциплины | 25 |
| 8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и (или) информационных справочных систем | 27 |
| 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ | 27 |
| 10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ..... | 27 |

| | |
|---|----|
| 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ | 28 |
| 11.1. Методические материалы для педагогических работников | 28 |
| 11.2. Методические материалы для обучающихся | 30 |
| 12. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ | 31 |
| 12.1. Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины | 31 |
| 12.2. Шкала оценивания при текущем контроле успеваемости | 32 |
| 12.3. Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся | 33 |
| 12.4. Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине | 38 |
| 12.5. Характеристика результатов обучения | 38 |
| 12.6. Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся | 38 |
| 13. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА | 39 |

ПРЕДИСЛОВИЕ

Учебная дисциплина «Расчет и конструирование автоматизированного технологического оборудования» (далее – дисциплина) ориентирована на формирование у обучающихся компетенций в рамках основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО) по направлению подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование, профиль «Технологическое оборудование и инструментальная техника».

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины – формирование у студентов системы знаний и умений, необходимых для расчёта и конструирования как отдельных подсистем, приводов и узлов, так и общих компоновочных решений при проектировании и модернизации автоматизированного технологического оборудования.

Задачи дисциплины:

- изучение стадий разработки конструкторской документации и выполняемых видов работ при проектировании технологического оборудования;
- освоение технико-экономических показателей качества и критериев работоспособности автоматизированного технологического оборудования;
- получение навыков разработки технических заданий на проектирование автоматизированного технологического оборудования и его составляющих;
- освоение методики анализа, обоснования и расчёта параметров проектируемого технологического оборудования, его отдельных подсистем, приводов и узлов;
- получение навыков критического анализа, выбора и разработки конструктивных решений при проектировании и модернизации автоматизированного технологического оборудования;
- развитие и совершенствование навыков разработки и оформления конструкторской документации на проектируемое оборудование в соответствии с требованиями нормативно-технической документации.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ФГОС

Дисциплина входит в часть учебного плана, формируемую участниками образовательных отношений и реализуется на 2 курсе в 3 семестре.

Предварительно изучаются дисциплины: «Иностранный язык»; «Экономическое обоснование технических решений»; «Обеспечение качества машин»; «Средства технического контроля качества и диагностики»; «Оборудование аддитивных технологий»; «Методология управления проектами»; «Патентоспособность проектных решений в машиностроении»; «Проектирование и производство технологической оснастки», «Автоматизированное управление технологическим оборудованием».

Параллельно изучаются дисциплины: «САПР ТП, инструментов и стан-

ков»; «Модернизация и автоматизация технологических процессов, технических средств и систем автоматизации»; «Технология изготовления изделий станко-инструментальной промышленности», «Эксплуатация и ремонт технологического оборудования».

Полученные знания, умения и навыки могут быть использованы при выполнении как курсового проекта по данной дисциплине, так и выпускной квалификационной работы, а также в дальнейшей профессиональной деятельности.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций ПК-2, ПК-3, представленных в таблице 1.

Таблица 1 – Требования к результатам освоения учебной дисциплины

| Код и наименование компетенции | Индикаторы компетенций | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны: | | |
|--|---|---|---|---|
| | | знать | уметь | владеть |
| ПК-2. Способен проектировать технологическую оснастку средней сложности, разрабатывать техническое задание на проектирование сложной технологической оснастки, технологического оборудования, нестандартного оборудования, средств автоматизации и механизации | ПК-2.2. Имеет навыки проектирования технологического оборудования | методики проектирования основных приводов и узлов технологического оборудования | выполнять расчеты и конструировать основные приводы, узлы и общие компоновочные решения технологического оборудования | навыками разработки конструкторской документации на проектируемое технологическое оборудование |
| | ПК-2.3. Знает этапы проектирования технологического оборудования и оснастки, их содержание и порядок выполнения | этапы (стадии) проектирования технологического оборудования и оснастки, их содержание и порядок выполнения | устанавливать основные требования к технологическому оборудованию и технологической оснастке, нестандартному оборудованию | навыками разработки технического задания на проектирование технологического оборудования и технологической оснастки, нестандартного оборудования |
| ПК-3. Способен проектировать технологическое оснащение производственных участков механообрабатывающего производства | ПК-3.1. Умеет решать задачи проектирования и выбора технологического оснащения производственных участков механообрабатывающего производства | техно-экономические показатели качества и критерии работоспособности технологического оборудования механообрабатывающего производства | выполнять сравнительный анализ технико-экономических показателей качества и критериев работоспособности разных единиц технологического оборудования | навыками решения задач проектирования и выбора автоматизированного технологического оборудования производственных участков механообрабатывающего производства |

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 академических часов). Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы и семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы и семестрам

| Виды учебной работы в соответствии с учебным планом образовательной программы | Трудоемкость, час. | | | | | | | | | | | | |
|--|--------------------|---------|---|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Всего | Семестр | | | | | | | | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | А | В | С |
| 1. Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками, в том числе: | 48 | - | - | 48 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 1.1. Лекции, час. | 16 | - | - | 16 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 1.2. Лабораторные работы, час. | 0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| в том числе в форме практической подготовки | | | | | | | | | | | | | |
| 1.3. Практические занятия, час. | 32 | - | - | 32 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| в том числе в форме практической подготовки | | | | | | | | | | | | | |
| 2. Самостоятельная работа обучающихся, час. | 123 | - | - | 123 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 3. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся, в том числе: | 45 | | | | | | | | | | | | |
| 3.1. Экзамен, семестр | | 3 | | | | | | | | | | | |
| 3.2. Зачет, семестр | | - | | | | | | | | | | | |
| 3.3. Зачет с оценкой, семестр | | - | | | | | | | | | | | |
| 3.4. Курсовой проект (контроль), семестр | | 3 | | | | | | | | | | | |
| 3.5. Курсовая работа (контроль), семестр | | - | | | | | | | | | | | |
| 3.6. Расчетно-графическая работа (контроль), семестр | | - | | | | | | | | | | | |
| 3.7. Контрольная работа (контроль), семестр | | - | | | | | | | | | | | |
| Общая трудоемкость (6 з.е.) | 216 | 216 | | | | | | | | | | | |

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Структура дисциплины

Структура дисциплины представлена в виде тематического плана в таблице 3.

Таблица 3 – Тематический план дисциплины

| Наименование раздела (темы) дисциплины | Трудоемкость, час. | | | | |
|---|--------------------|-----------|---------------------|----------------------|------------------------|
| | Всего | Лекции | Лабораторные работы | Практические занятия | Самостоятельная работа |
| Раздел 1. Стадии разработки конструкторской документации, реализуемые при проектировании технологического оборудования. Техно-экономические показатели качества и критерии работоспособности автоматизированного технологического оборудования | 66 | 4 | – | 12 | 50 |
| Тема 1. Основные понятия и стадии разработки конструкторской документации, реализуемые при проектировании технологического оборудования | 14 | 2 | – | 2 | 10 |
| Тема 2. Техно-экономические показатели качества и критерии работоспособности автоматизированного технологического оборудования | 52 | 2 | – | 10 | 40 |
| Раздел 2. Проектирование основных подсистем, приводов и узлов автоматизированного технологического оборудования | 105 | 12 | – | 20 | 73 |
| Тема 3. Основные принципы рационального конструирования автоматизированного технологического оборудования и их характеристика | 12 | 2 | – | – | 10 |
| Тема 4. Компонентное проектирование автоматизированного технологического оборудования | 12 | 2 | – | – | 10 |
| Тема 5. Проектирование несущих систем и направляющих | 12 | 2 | – | – | 10 |
| Тема 6. Проектирование приводов главного движения | 25 | 2 | – | 8 | 15 |
| Тема 7. Проектирование шпиндельных узлов | 22 | 2 | | 6 | 14 |
| Тема 8. Проектирование приводов подачи | 22 | 2 | | 6 | 14 |
| Итого | 171 | 16 | – | 32 | 123 |

5.2. Распределение формируемых компетенций по разделам (темам) дисциплины

Распределение формируемых компетенций по разделам дисциплины представлено в таблице 4.

Таблица 4 – Формирование компетенций по разделам дисциплины

| Наименование раздела (темы) дисциплины | Код индикатора достижения компетенции | | |
|--|---------------------------------------|--------|--------|
| | ПК-2.2 | ПК-2.3 | ПК-3.1 |
| Раздел 1. Стадии разработки конструкторской документации, реализуемые при проектировании технологического оборудования. Техничко-экономические показатели качества и критерии работоспособности автоматизированного технологического оборудования | + | + | + |
| Тема 1. Основные понятия и стадии разработки конструкторской документации, реализуемые при проектировании технологического оборудования | | + | + |
| Тема 2. Техничко-экономические показатели качества и критерии работоспособности автоматизированного технологического оборудования | + | | + |
| Раздел 2. Проектирование основных подсистем, приводов и узлов автоматизированного технологического оборудования | + | | + |
| Тема 3. Основные принципы рационального конструирования автоматизированного технологического оборудования и их характеристика | + | | + |
| Тема 4. Компонувочное проектирование автоматизированного технологического оборудования | + | | + |
| Тема 5. Проектирование несущих систем и направляющих | + | | + |
| Тема 6. Проектирование приводов главного движения | + | | + |
| Тема 7. Проектирование шпиндельных узлов | + | | + |
| Тема 8. Проектирование приводов подач | + | | + |

5.3. Лекции

Перечень занятий лекционного типа, их содержание и трудоемкость представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Тематика и содержание лекций

| Наименование темы дисциплины | Тема лекции | Содержание лекции | Трудоемкость, час. |
|--|---|--|--------------------|
| Тема 1. Основные понятия и стадии разработки конструкторской документации, | 1. Проектирование автоматизированного технологического оборудования: основные понятия и | 1. Введение. 2. Основные понятия по проектированию автоматизированного технологического | 1 |

| Наименование темы дисциплины | Тема лекции | Содержание лекции | Трудоемкость, час. |
|---|--|---|--------------------|
| реализуемые при проектировании технологического оборудования | стадии жизненного цикла изделий | оборудования. 3. Стадии жизненного цикла изделий машиностроения в виде технологического оборудования | |
| | 2. Стадии разработки конструкторской документации, реализуемые при проектировании технологического оборудования и выполняемые виды проектных работ | 1. Стадии разработки конструкторской документации, реализуемые при проектировании технологического оборудования и выполняемые виды проектных работ | 1 |
| Тема 2. Техничко-экономические показатели качества и критерии работоспособности автоматизированного технологического оборудования | 1. Техничко-экономические показатели качества автоматизированного технологического оборудования | 1. Техничко-экономические показатели качества автоматизированного технологического оборудования: понятие, группы показателей. Краткая характеристика обобщенных (базисных) показателей качества. 2. Точность автоматизированного технологического оборудования: понятие и способы её достижения. Виды погрешностей обработки и их источники в станках. Способы повышения точности при проектировании технологического оборудования | 1 |
| | 2. Критерии работоспособности автоматизированного технологического оборудования | 1. Обеспечение работоспособности технологического оборудования, основные критерии работоспособности. 2. Жёсткость технологического оборудования: понятие, используемые показатели и факторы её определяющие, выполняемые расчеты. Методы повышения жёсткости при проектировании оборудования | 1 |
| Тема 3. Основные принципы рационального конструирования автоматизированного технологического оборудования и их характеристика | 1. Основные принципы рационального конструирования автоматизированного технологического оборудования и их характеристика | 1. Основные принципы рационального конструирования автоматизированного технологического оборудования и их характеристика | 2 |

| Наименование темы дисциплины | Тема лекции | Содержание лекции | Трудоемкость, час. |
|--|--|---|--------------------|
| Тема 4. Компонувочное проектирование автоматизированного технологического оборудования | 1. Компонувочное проектирование автоматизированного технологического оборудования | 1. Компонувочное проектирование технологического оборудования: основные понятия, влияние компоновки на технико-экономические показатели. 2. Структура компоновки, последовательность этапов при выборе проектного решения | 2 |
| Тема 5. Проектирование несущих систем и направляющих | 1. Проектирование несущих систем технологического оборудования | 1. Несущие системы технологического оборудования: понятие и назначение, предъявляемые требования, конструкции и их особенности, материалы. 2. Выполняемые расчеты базовых деталей и узлов несущих систем | 1 |
| | 2. Проектирование направляющих технологического оборудования | 1. Направляющие технологического оборудования: понятие и назначение, предъявляемые требования, классификация, основные типы направляющих, их конструкции и материалы. 2. Выполняемые расчеты направляющих | 1 |
| Тема 6. Проектирование приводов главного движения | 1. Проектирование приводов главного движения автоматизированного технологического оборудования | 1. Приводы главного движения (ПГД): основные понятия, классификация, обобщенная структура, предъявляемые требования и способы их обеспечения. 2. Силовые характеристики ПГД станков с ЧПУ общего назначения: используемые параметры и зависимости. 3. ПГД с бесступенчатым электромеханическим регулированием скорости: сущность, используемые источники движения, особенности и преимущества | 2 |
| Тема 7. Проектирование шпиндельных узлов | 1. Проектирование шпиндельных узлов автоматизированного технологического оборудо- | 1. Шпиндельные узлы (ШУ) автоматизированного технологического оборудования: назначение, состав, предъяв- | 2 |

| Наименование темы дисциплины | Тема лекции | Содержание лекции | Трудоемкость, час. |
|---------------------------------------|--|---|--------------------|
| | вания | <p>ляемые требования и способы их обеспечения. Факторы, определяющие конструкцию ШУ.</p> <p>2. Шпиндели: назначение, предъявляемые требования, применяемые материалы и конструкции передних концов шпинделей.</p> <p>3. Опоры ШУ: предъявляемые требования и применяемые типы опор.</p> <p>4. Опоры качения для ШУ: используемые типы подшипников, схемы установки опор и методы создания предварительного натяга</p> | |
| Тема 8. Проектирование приводов подач | 1. Проектирование приводов подач автоматизированного технологического оборудования | <p>1. Приводы подач (ПП) автоматизированного технологического оборудования с ЧПУ: основные понятия, классификация, предъявляемые требования и способы их обеспечения. Основные типы кинематических структур ПП станков с ЧПУ, состав и назначение элементов.</p> <p>2. Скоростная и силовая характеристики ПП станков с ЧПУ. Применяемые электродвигатели в ПП станков с ЧПУ, их достоинства и недостатки.</p> <p>3. Выбор регулируемого электродвигателя для ПП станка с ЧПУ: исходные данные и последовательность расчёта</p> | 2 |
| Итого | — | — | 16 |

5.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы по дисциплине не предусмотрены учебным планом образовательной программы (таблица 6).

Таблица 6 – Тематика лабораторных работ

| Наименование темы дисциплины | Тема лабораторной работы | Трудоемкость, час. |
|------------------------------|--------------------------|--------------------|
| | | |
| | | |
| Итого | | |

5.5. Практические занятия

Практические занятия по дисциплине предусмотрены учебным планом образовательной программы.

Перечень практических занятий, их содержание и трудоемкость представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Тематика и содержание практических занятий

| Наименование темы дисциплины | Тема практического занятия | Содержание практического занятия | Трудоемкость, час. |
|---|---|--|--------------------|
| Тема 1. Основные понятия и стадии разработки конструкторской документации, реализуемые при проектировании технологического оборудования | 1. Разработка технического задания на проектирование автоматизированного технологического оборудования | 1. Изучение кратких теоретических сведений и порядка выполнения работы. 2. Запись задания и определение исходных данных. 3. Разработка технического задания в соответствии с вариантом задания | 2 |
| Тема 2. Технико-экономические показатели качества и критерии работоспособности автоматизированного технологического оборудования | 1. Анализ основных технических характеристик приводов главного движения станков общего назначения с ЧПУ | Занятие 1 1. Изучение кратких теоретических сведений и порядка выполнения работы. 2. Запись задания и исходных данных. 3. Выполнение расчёта параметров скоростных характеристик анализируемого привода в соответствии с вариантом задания | 4 |
| | | Занятие 2 1. Выполнение расчёта параметров силовых характеристик заданного привода главного движения. 2. Построение графиков скоростных и силовых характеристик анализируемого привода. 3. Оформление отчета и подготовка к защите работы по контрольным вопросам | |
| | 2. Обоснование основных технических характеристик проектируемых | Занятие 1 1. Изучение кратких теоретических сведений и порядка выполнения работы. | 6 |

| Наименование темы дисциплины | Тема практического занятия | Содержание практического занятия | Трудоем- кость, час. |
|---|--|---|----------------------------|
| | приводов главного движения станков общего назначения с ЧПУ | <p>2. Запись задания и исходных данных.</p> <p>3. Выполнение этапов обоснования (выбор вида и формы заготовки, назначение технологических переходов, определение формы представительной детали и вероятных предельных размеров обработки) в соответствии с вариантом задания</p> <p>Занятие 2</p> <p>1. Продолжение выполнения этапов обоснования (выбор режущего инструмента, расчет и назначение режимов обработки для переходов по определению наименьших и наибольших значений скоростей обработки проектируемого привода)</p> <p>Занятие 3</p> <p>1. Продолжение выполнения этапов обоснования (расчет и назначение режимов обработки для переходов по определению наибольших значений эффективной мощности и определение основных технических характеристик проектируемого привода).</p> <p>2. Оформление отчета и подготовка к защите работы по контрольным вопросам</p> | |
| Тема 3. Основные принципы рационального конструирования автоматизированного технологического оборудования и их характеристика | — | — | — |
| Тема 4. Компонентное проектирование автоматизированного технологического оборудования | — | — | — |
| Тема 5. Проектирование несущих систем и направляющих | — | — | — |

| Наименование темы дисциплины | Тема практического занятия | Содержание практического занятия | Трудоем- кость, час. |
|---|--|--|----------------------------|
| Тема 6. Проектиро- вание приводов главного движения | 1. Расчет и разра- ботка структуры проектируемого привода главного движения станка общего назначения с ЧПУ | <p>Занятие 1</p> <p>1. Изучение кратких теоретических сведений и порядка выполнения работы.</p> <p>2. Запись задания и исходных данных.</p> <p>3. Выбор структуры и выполнение расчёта параметров проектируемого привода (определение диапазона и коэффициента его увеличения, выбор электродвигателя, определение числа ступеней дополнительной автоматической передаточной коробки привода) в соответствии с вариантом задания</p> <p>Занятие 2</p> <p>1. Продолжение выполнения расчёта параметров проектируемого привода (расчёт параметров скоростных характеристик привода).</p> <p>2. Разработка кинематической схемы проектируемого привода</p> <p>Занятие 3</p> <p>1. Продолжение выполнения расчёта параметров проектируемого привода (расчёт параметров силовых характеристик привода).</p> <p>2. Построение графиков скоростных и силовых характеристик проектируемого привода.</p> <p>3. Оформление отчета и подготовка к защите работы по контрольным вопросам</p> | 6 |
| | 2. Расчет зубчатой передачи проекти- руемого привода главного движения станка с ЧПУ | <p>1. Изучение кратких теоретических сведений и порядка выполнения работы.</p> <p>2. Запись задания и определение исходных данных.</p> <p>3. Выполнение расчёта зубчатой передачи проектируемого привода главного движения.</p> <p>4. Оформление отчета и подготовка к защите работы по контрольным вопросам</p> | 2 |
| Тема 7. Проектиро- вание шпиндельных узлов | 1. Проектирование шпиндельного узла металлорежущего станка с ЧПУ | <p>Занятие 1</p> <p>1. Изучение кратких теоретических сведений и порядка выполнения работы.</p> <p>2. Запись задания и определение исходных данных.</p> | 6 |

| Наименование темы дисциплины | Тема практического занятия | Содержание практического занятия | Трудоем- кость, час. |
|---------------------------------------|---|--|----------------------------|
| | | <p>3. Выполнение этапов проектирования шпиндельного узла (выбор конструктивной схемы установки опор, предварительное определение основных размеров шпинделя, выбор подшипников качения)</p> <p>Занятие 2</p> <p>1. Выполнение проекторочного расчёта шпиндельного узла на жесткость (определение жесткости опор, расчет статической радиальной жесткости шпиндельного узла и угла поворота шпинделя в передней опоре)</p> <p>Занятие 3</p> <p>1. Выполнение проверочных расчётов шпиндельного узла.</p> <p>2. Оформление отчета и подготовка к защите работы по контрольным вопросам</p> | |
| Тема 8. Проектирование приводов подач | 1. Проектирование тягового устройства привода подачи металлорежущего станка с ЧПУ | <p>Занятие 1</p> <p>1. Изучение кратких теоретических сведений и порядка выполнения работы.</p> <p>2. Запись задания и определение исходных данных.</p> <p>3. Выполнение этапов проектирования тягового устройства (выбор класса точности шарико-винтовой передачи и предварительное определение основных её параметров) в соответствии с вариантом задания</p> <p>Занятие 2</p> <p>1. Выполнение проекторочного расчёта шарико-винтовой передачи, выбор способа закрепления ходового винта и уточнение размеров его концов, выбор подшипников качения</p> <p>Занятие 3</p> <p>1. Выполнение проверочных расчётов передачи по основным критериям работоспособности, уточнение и окончательный выбор основных параметров передачи.</p> <p>2. Разработка эскиза конструкции передачи.</p> <p>3. Оформление отчета и подготовка к защите работы по контрольным вопросам</p> | 6 |
| Итого | — | — | 32 |

5.6. Самостоятельная работа обучающихся

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение, представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Вопросы для самостоятельного изучения дисциплины

| Наименование темы дисциплины | Вопросы для самостоятельного изучения темы |
|---|---|
| Тема 1. Основные понятия и стадии разработки конструкторской документации, реализуемые при проектировании технологического оборудования | 1. Виды проектных работ, выполняемые на разных стадиях разработки конструкторской документации при проектировании технологического оборудования согласно нормативно-технической документации |
| Тема 2. Технико-экономические показатели качества и критерии работоспособности автоматизированного технологического оборудования | <p>1. Производительность автоматизированного технологического оборудования: понятие, используемые показатели и факторы на неё влияющие.</p> <p>2. Надёжность автоматизированного технологического оборудования: понятие надежности и свойства её характеризующие, единичные и комплексные показатели надежности. Способы повышения надежности станочного оборудования.</p> <p>3. Гибкость автоматизированного технологического оборудования: понятие и показатели её характеризующие. Распределение автоматизированного технологического оборудования по степени гибкости.</p> <p>4. Эффективность технологического оборудования: понятие, сравнение эффективности двух вариантов оборудования.</p> <p>5. Виброустойчивость технологического оборудования: понятие, виды колебаний и причины их возникновения, выполняемые расчеты. Методы повышения виброустойчивости технологического оборудования.</p> <p>6. Теплостойкость технологического оборудования: понятие, виды источников теплообразования и их влияние, выполняемые расчеты. Методы снижения температурных деформаций.</p> <p>7. Прочность деталей технологического оборудования: понятие, виды нагрузок, определяющих напряженное состояние деталей и виды разрушений деталей, выполняемые расчеты. Методы повышения прочности деталей при проектировании.</p> <p>8. Износостойкость деталей технологического оборудования: понятие, виды изнашивания, выполняемые расчеты. Методы повышения износостойкости</p> |
| Тема 3. Основные принципы рационального конструирования автоматизированного технологического оборудования и их характеристика | 1. Изучение требований по эргономике и безопасности конструкций оборудования согласно нормативно-технической документации |
| Тема 4. Компонентное проектирование автоматизированного технологического оборудования | 1. Условия отбора компоновок по признакам в структурной формуле на примере вертикально-фрезерных станков с ЧПУ |

| Наименование темы дисциплины | Вопросы для самостоятельного изучения темы |
|--|---|
| Тема 5. Проектирование несущих систем и направляющих | 1. Рекомендации по конструированию базовых деталей несущей системы технологического оборудования. 2. Гидродинамические, гидростатические, аэростатические и комбинированные направляющие: принцип действия, конструктивные решения, достоинства и недостатки, область применения. Защита направляющих 3. Проектирования направляющих качения рельсового типа (шариковых): исходные данные и последовательность выполнения |
| Тема 6. Проектирование приводов главного движения | 1. Типовые структуры приводов главного движения (ПГД) современных станков с ЧПУ. 2. Основные этапы проектирования ПГД станков с ЧПУ: исходные данные и последовательность выполнения |
| Тема 7. Проектирование шпиндельных узлов | 1. Опоры шпиндельных узлов автоматизированного технологического оборудования: применяемые типы опор, их конструкции и особенности, область применения |
| Тема 8. Проектирование приводов подач | 1. Обобщенная структурная схема следящего электропривода подачи станка с ЧПУ: основные составляющие и принцип работы. 2. Основные этапы проектирования приводов подач станков с ЧПУ: исходные данные и последовательность выполнения |

В процессе самостоятельной работы обучающиеся должны принимать решение по рассматриваемой проблеме с минимальным участием педагогического работника. Для решения поставленных задач может использоваться дополнительная литература и источники в информационно-коммуникационной сети «Интернет». Для закрепления пройденного материала педагогическим работником могут выдаваться домашние задания.

В таблице 9 указаны виды самостоятельной работы, выполняемые обучающимися при изучении соответствующих тем дисциплины.

Таблица 9 – Виды самостоятельной работы

| Наименование темы дисциплины | Виды самостоятельной работы |
|---|--|
| Тема 1. Основные понятия и стадии разработки конструкторской документации, реализуемые при проектировании технологического оборудования | 1. Проработка и повторение лекционного материала. 2. Самостоятельное изучение вопросов темы. 3. Подготовка к практическому занятию, завершение оформления отчета и подготовка к защите. 4. Выполнение курсового проекта. 5. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации |
| Тема 2. Технико-экономические показатели качества и критерии работоспособности автоматизированного технологического оборудования | 1. Проработка и повторение лекционного материала. 2. Самостоятельное изучение вопросов темы. 3. Подготовка к практическим занятиям, завершение оформления отчетов и подготовка к защите. 4. Выполнение курсового проекта. 5. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации |
| Тема 3. Основные принципы рационального конструирования автоматизи- | 1. Проработка и повторение лекционного материала. 2. Самостоятельное изучение вопросов темы. 3. Выполнение курсового проекта. |

| Наименование темы дисциплины | Виды самостоятельной работы |
|--|--|
| рованного технологического оборудования и их характеристика | 4. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации |
| Тема 4. Компоновочное проектирование автоматизированного технологического оборудования | 1. Проработка и повторение лекционного материала. 2. Самостоятельное изучение вопросов темы. 3. Выполнение курсового проекта. 4. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации |
| Тема 5. Проектирование несущих систем и направляющих | 1. Проработка и повторение лекционного материала. 2. Самостоятельное изучение вопросов темы. 3. Выполнение курсового проекта (в зависимости от темы задания). 4. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации |
| Тема 6. Проектирование приводов главного движения | 1. Проработка и повторение лекционного материала. 2. Самостоятельное изучение вопросов темы. 3. Подготовка к практическим занятиям, завершение оформления отчетов и подготовка к защите. 4. Выполнение курсового проекта (в зависимости от темы задания). 5. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации |
| Тема 7. Проектирование шпиндельных узлов | 1. Проработка и повторение лекционного материала. 2. Самостоятельное изучение вопросов темы. 3. Подготовка к практическим занятиям, завершение оформления отчета и подготовка к защите. 4. Выполнение курсового проекта (в зависимости от темы задания). 5. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации |
| Тема 8. Проектирование приводов подачи | 1. Проработка и повторение лекционного материала. 2. Самостоятельное изучение вопросов темы. 3. Подготовка к практическим занятиям, завершение оформления отчета и подготовка к защите. 4. Выполнение курсового проекта (в зависимости от темы задания). 5. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации |

Учебным планом в рамках дисциплины предусмотрено выполнение курсовое проекта.

Цель выполнения курсового проекта – систематизация, закрепление и расширение теоретических знаний проектно-конструкторского характера и овладение навыками практического их использования при решении задач проектирования нового автоматизированного технологического оборудования или модернизации существующего.

Примерные темы курсового проекта:

1. Спроектировать конструкцию привода главного движения для опытной модели шлифовально-заточного станка с ЧПУ.

Исходные данные:

- наибольший диаметр шлифовального круга – 100 мм;
- наибольший диаметр заготовки осевого инструмента – 20 мм;
- наибольшая длина заготовки осевого инструмента – 160 мм;
- наибольший диаметр заготовки дискового инструмента – 80 мм;
- наибольшая ширина заготовки дискового инструмента – 5 мм;
- класс точности станка – повышенный.

2. Спроектировать приводы подачи 3D принтера для печати ABS пластиком изделий с наибольшими размерами $V \times L \times H = 500 \times 500 \times 500$ мм.

Курсовой проект состоит из текстовой и графической частей, представляющих единую оформленную документацию.

Текстовая часть курсового проекта оформляется в виде пояснительной записки, которая должна иметь в среднем суммарный объём 40 – 50 листов формата А4. Записка должна содержать описание и необходимые расчеты всех выполненных разработок. При этом объём графической части проекта составляет 3 – 4 листа формата А1.

Для выполнения курсового проекта преподаватель, ведущий проект, назначает время и место для консультаций обучающихся. Курсовой проект выполняется студентами самостоятельно в течение семестра. После завершения выполнения курсового проекта, он представляется к защите.

Выполнение курсового проекта осуществляется в соответствии с методическими указаниями, содержащимися в соответствующем разделе электронного курса «Расчет и конструирование автоматизированного технологического оборудования» информационно-образовательной среды БГТУ (<http://edu.tu-bryansk.ru>).

5.7. Организация текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины. Формы контрольно-оценочных мероприятий, проводимых в рамках текущего контроля успеваемости, представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Формы и периодичность текущего контроля успеваемости

| Вид учебной работы | Форма текущего контроля успеваемости | Периодичность осуществления |
|------------------------------------|--|-----------------------------|
| Практические занятия | Устный экспресс-опрос; экспресс-тестирование; индивидуальная беседа во время защиты практических работ | В течение семестра |
| Самостоятельная работа обучающихся | - устная (устный опрос на лекциях, защита курсового проекта); - письменная и графическая (выполнение курсового проекта); - тестовая (бланочное тестирование) | В течение семестра |

Оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (промежуточная аттестация обучающихся) осуществляется в форме экзамена, проводимого в устной форме. Для уточнения оценки экзаменатор может проводить короткий опрос-собеседование с обучающимся и (или) выдавать ему дополнительные задания.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе освоения дисциплины применяются следующие образовательные технологии: личностно-ориентированные, активизации деятельности обучающихся, интеллектуальной направленности, проблемного обучения, диалоговые и профессионально-ориентированные (таблица 11).

Таблица 11 – Образовательные технологии, применяемые в ходе преподавания дисциплины

| Вид учебной работы | Виды образовательных технологий |
|---|---|
| Лекции | Лекция-визуализация. Лекция-беседа Лекция-дискуссия |
| Практические занятия | Решение практических заданий. Работа по аналогии. Работы с использованием групповой дискуссии, метода «круглого стола» (применяется при обсуждении текущих решаемых вопросов и полученных результатов), а также метода «мозгового штурма» (применяется при разборе и анализе возникающих ситуаций, поиске и выборе возможных решений). Индивидуальная беседа и обсуждение результатов работы (выполняется при защите практической работы) |
| Самостоятельная работа студентов (самоподготовка) | Проработка лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы и самостоятельное формирование конспекта. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение курсового проекта. Подготовка к экзамену |
| Консультации | Групповые и индивидуальные консультации, дискуссии. Концентрация внимания на отдельных вопросах. Личностно-ориентированный подход. Диалог |
| Курсовой проект | Групповые и индивидуальные консультации, дискуссии, защита курсового проекта |
| Промежуточная аттестация обучающихся | Экзамен в устной форме по экзаменационным билетам |

7. РЕАЛИЗАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕХНОЛОГИЙ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И (ИЛИ) ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

В электронной информационно-образовательной среде БГТУ размещается электронный курс дисциплины, включающий в себя:

- сведения об авторе курса;
- краткое описание курса;
- рабочую программу дисциплины;
- полный перечень тем дисциплины;
- лекционный материал по темам;
- методические указания к выполнению практических работ;
- методические указания к выполнению курсового проекта;
- материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Наименование электронного курса в электронной информационно-образовательной среде БГТУ – «Расчет и конструирование автоматизированного технологического оборудования» – автор Захаров Л.А. для обучающихся по направлению подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование, профиль «Технологическое оборудование и инструментальная техника», форма обучения – очная.

Электронный курс предназначен для обеспечения обучающихся всеми необходимыми учебно-методическими материалами, а также проведения контрольно-оценочных мероприятий в процессе обучения. При необходимости осуществляется файловый обмен отчетами о выполнении обучающимися самостоятельной работы.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Расчет и конструирование автоматизированного технологического оборудования: методические указания к выполнению курсового проекта для студентов очной формы обучения по направлению подготовки 15.04.02 – «Технологические машины и оборудование», профиль программы «Технологическое оборудование и инструментальная техника» / М-во науки и высш. образования Российской Федерации, Брян. гос. техн. ун-т ; разраб.: Л. А. Захаров. – Брянск : БГТУ, 2022. – 42 с.

2. Методические указания к выполнению практических работ по дисциплине «Расчет и конструирование автоматизированного технологического оборудования», а также нормативно-техническая документация по профилю дисциплины.

8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

1. **Пашков, Е. В.** Следящие приводы промышленного технологического оборудования : учеб. пособие / Е. В. Пашков, В. А. Крамарь, А. А. Кабанов. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 368 с. – ISBN 978-5-8114-1848-0. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com/book/211979> (дата обращения: 30.03.2023). – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. **Металлорежущие станки** : учебник : в 2 томах / Т. М. Авраимова, В. В. Бушуев, Л. Я. Гиловой [и др.] ; под редакцией В. В. Бушуева. – 2-е изд. – Москва : Машиностроение, 2023 – Том 1 – 2023. – 608 с. – ISBN 978-5-907523-30-2. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/307280> (дата обращения: 30.03.2023). – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

3. **Расчет и конструирование элементов оборудования** : учебное пособие / Е. А. Соловьев, Э. А. Петровский, О. А. Коленчуков, А. К. Данилов. – Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2019. – 186 с. – ISBN 978-5-7638-3933-3. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/100101.html> (дата обращения: 30.03.2023). – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

4. **Расчет, моделирование и конструирование приводов металлорежущих станков** : учебное пособие / составители А. Ф. Денисенко. – Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. – 182 с. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/111649.html> (дата обращения: 30.03.2023). – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

5. **Шестернинов, А. В.** Основы конструирования и расчета элементов технологического оборудования : учебное пособие / А. В. Шестернинов. – Ульяновск : Ульяновский государственный технический университет, 2018. – 168 с. – ISBN 978-5-9795-1837-4. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/106109.html> (дата обращения: 30.03.2023). – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

б) дополнительная литература

6. **Балла, О. М.** Технологии и оборудование современного машиностроения : учебник / О. М. Балла. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 392 с. – ISBN 978-5-8114-4761-9. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/143241> (дата обращения: 30.03.2023). – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

7. **Выжигин, А. Ю.** Гибкие производственные системы : учеб. пособие / А. Ю. Выжигин. – Москва : Машиностроение, 2012. – 288 с. – ISBN 978-5-94275-620-8. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com/book/63217> (дата обращения: 30.03.2023). – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

8. **Игнатъев, Н. П.** Обеспечение точности при проектировании приводов и механизмов : справ.-метод. пособие / Н. П. Игнатъев. – Азов : АзовПечать, 2012. – 110 с. – ISBN 978-5-4382-0043-7.

9. **Игнатъев, Н. П.** Проектирование нестандартного оборудования : справ.-метод. пособие / Н. П. Игнатъев. – Азов : АзовПечать, 2013. – 484 с. – ISBN 978-5-4382-0068-0.

10. **Лукинов, А. П.** Проектирование мехатронных и робототехнических устройств : учеб. пособие / А. П. Лукинов. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 608 с. – ISBN 978-5-8114-1166-5. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com/book/210764> (дата обращения: 30.03.2023). – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

11. **Металлорежущие станки** : учебник : в 2 томах / В. В. Бушуев, А. В. Ерёмин, А. А. Какоило [и др.] ; под редакцией В. В. Бушуева. – 2-е изд. – Москва : Машиностроение, 2023 – Том 2 – 2023. – 586 с. – ISBN 978-5-907523-31-9. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/307283> (дата обращения: 30.03.2023). – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

12. **Проектирование автоматизированных станков и комплексов** : учеб. для вузов : в 2 т. / под ред. П. М. Чернянского. – Изд. 2-е, испр. – Москва : МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014. – 2 т. – ISBN 978-5-7038-3809-9.

13. **Фролов, Ю. М.** Проектирование электропривода промышленных механизмов : учеб. пособие / Ю. М. Фролов, В. П. Шелякин. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 448 с. – ISBN 978-5-8114-1571-7. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/211517> (дата обращения: 30.03.2023). – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

14. **Шаншуров, Г. А.** Патентные исследования при создании новой техники. Инженерное творчество : учебное пособие / Г. А. Шаншуров. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. – 116 с. – ISBN 978-5-7782-3140-5. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/91652.html> (дата обращения: 30.03.2023). – Режим доступа: для авторизир. пользователей

в) справочная литература

15. **Леликов, О. П.** Подшипники качения : справ. / О. П. Леликов. – 2-е изд., испр. – Москва : Машиностроение, 2021. – 667 с. – ISBN 978-5-907104-60-0. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com/book/175271> (дата обращения: 30.03.2023). – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

16. **Сибикин М. Ю.** Современное металлообрабатывающее оборудование: справ. / М. Ю. Сибикин. – Москва : Машиностроение, 2013. – 308 с. – ISBN 978-5-94275-712-0. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com/book/151077> (дата обращения: 30.03.2023). – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

17. **Справочник технолога-машиностроителя** в 2-х тт : справочник / В. И. Аверченков, А. В. Аверченков, Б. М. Базров [и др.] ; под редакцией

А. С. Васильева, А. А. Кутина. – 7-е изд. испр. – Москва : Машиностроение, 2023. – 1574 с. – ISBN 978-5-907523-26-5. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/307325> (дата обращения: 30.03.2023). – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при изучении дисциплины

1. **Ассоциация «Станкоинструмент»** : ассоциация производителей станкоинструментальной продукции, Рос. Федерация : сайт. – Москва. – URL: <https://stankoinstrument.ru/>

2. **АО «ИРЛЕН-ИНЖИНИРИНГ»** : представитель компаний – производителей технологического оборудования, Рос. Федерация : сайт. – Санкт-Петербург. – URL: <https://www.irlen.ru/>

3. **АО «Ковровский электромеханический завод»** : производство одно- и многоцелевых станков с ЧПУ, Рос. Федерация : сайт. – Ковров. – URL: <https://kemz.org/products/stankostroenie/>

4. **АО «СТП «Пермский завод металлообрабатывающих центров»** : производство одно- и многоцелевых станков с ЧПУ, Рос. Федерация : сайт. – Пермь. – URL: <https://www.pzmc.org/>

5. **ГК «ФИНВАЛ»** : представитель компаний – производителей технологического оборудования, Рос. Федерация : сайт. – Москва. – URL: <https://finval.ru/>

6. **ОАО «Ивановский завод тяжелого станкостроения»** : проектирование и производство станков с ЧПУ и обрабатывающих центров, Рос. Федерация : сайт. – Иваново. – URL: <https://izts.su/>

7. **ОАО Станкозавод «Саста»** : проектирование и производство автоматизированных токарных станков и станочных комплексов, Рос. Федерация : сайт. – Сасово. – URL: <http://www.sasta.ru/>

8. **ОАО «СКБ ИС»** : проектирование и производство измерительных преобразователей для приводов автоматизированного оборудования, Рос. Федерация : сайт. – Санкт-Петербург. – URL: <https://skbis.ru/>

9. **ООО «Липецкое Станкостроительное Предприятие»** : проектирование и производство автоматизированного станочного оборудования и оснастки, Рос. Федерация : сайт. – Липецк. – URL: <https://lssp.ru/>

10. **ООО «Рязанский станкостроительный завод»** : производство автоматизированного станочного оборудования, Рос. Федерация : сайт. – Рязань. – URL: <https://www.rsz.ru/>

11. **ООО «Владимирский станкозавод «Техника»** : проектирование и производство одно- и многоцелевых станков с ЧПУ, Рос. Федерация : сайт. – Владимир. – URL: <http://www.vzfs.ru/>

12. **ООО «СТАН»** : проектирование и производство автоматизированного станочного оборудования, Рос. Федерация : сайт. – Москва. – URL: <https://www.stan-company.ru/>

13. **ООО «Станкозавод «ТБС»** : производство автоматизированного

станочного оборудования с ЧПУ, Рос. Федерация : сайт. – Санкт-Петербург. – URL: <https://tbc-spb.ru/>

14. **ООО «Балт-Систем»** : проектирование и производство УЧПУ и электроприводов для автоматизированного технологического оборудования, Рос. Федерация : сайт. – Санкт-Петербург. – URL: <https://bsystem.ru/>

15. **ООО «Модмаш-Софт»** : проектирование и производство УЧПУ и электроприводов для автоматизированного технологического оборудования, Рос. Федерация : сайт. – Нижний Новгород. – URL: <https://modmash.ru/>

16. **НПП ООО «Мехатроника»** : проектирование и производство УЧПУ и электроприводов для автоматизированного технологического оборудования, Рос. Федерация : сайт. – Иваново. – URL: <http://www.mtrronics.ru/>

17. **ООО «РУСЭЛПРОМ»** : проектирование и производство электродвигателей и электроприводов для автоматизированного технологического оборудования, Рос. Федерация : сайт. – Москва. – URL: <https://www.ruselprom.ru/>

18. **ООО «Электропром»** : производство электродвигателей и электроприводов для автоматизированного оборудования, Рос. Федерация : сайт. – Прокопьевск. – URL: <https://elmash.ru/ru/>

19. **Издательство «Инновационное машиностроение»** : журналы «Автоматизация. Современные технологии», «Вестник машиностроения» и др. : сайт. – Москва. – URL: <http://www.mashin.ru/eshop/journals/>

20. **Издательство «ИТО»** : журнал «Комплект: ИТО» : сайт. – Москва. – URL: <http://www.ito-news.ru/>

21. **Издательство «Новые технологии»** : журнал «Мехатроника, автоматизация, управление» : сайт. – Москва. – URL: <https://mech.novtex.ru/jour>

22. **Журнал «РИТМ Машиностроения»** : сайт. – Москва. – URL: <https://ritm-magazine.com/ru>

23. **Европейское патентное ведомство** : база патентов : сайт. – URL: <https://www.epo.org/>

24. **Федеральный институт промышленной собственности** : база патентов: сайт. – URL: <https://www1.fips.ru/>

25. **Электронно-библиотечная система «Лань»** . – URL: <https://e.lanbook.com/>

26. **Электронно-библиотечная система «IPRbooks»** . – URL: <https://www.iprbookshop.ru/>

27. **Сайт НБ БГТУ**. – URL: <https://libri.tu-bryansk.ru/>

28. **Электронный каталог БГТУ**. – URL: <http://mark.libri.tu-bryansk.ru/marcweb2/Default.asp>

29. **Национальная электронная библиотека**. – URL: <http://www.elibrary.ru>

8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и (или) информационных справочных систем

1. Операционная система класса Microsoft Windows.
2. Пакет офисных прикладных программ OpenOffice или Microsoft Office.
3. Система автоматизированного проектирования «КОМПАС-3D».

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для обеспечения обучения необходима следующая материально-техническая база:

- аудитория для проведения лекционных занятий и организации защиты курсовых проектов, оборудованная проекционным экраном, с возможностью подключения персонального компьютера (ноутбука) и мультимедийного компьютерного проектора;
- учебная аудитория, оснащенная комплектом мебели и доской, для проведения практических занятий, консультаций, экзамена;
- компьютерные классы с постоянным доступом к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», а также читальные залы научной библиотеки БГТУ для самостоятельной работы обучающихся.

10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Изучение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья организуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

При проведении учебных занятий обеспечивается соблюдение следующих требований:

- учебные занятия проводятся для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся в ходе учебных занятий;
- присутствие ассистента из числа работников БГТУ или привлеченных лиц, оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитывать и оформить задание, общаться с педагогическим работником и т. п.);
- обучающиеся с учетом их индивидуальных особенностей могут пользоваться необходимыми им техническими средствами;
- материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в аудитории, туалетные и другие

помещения, а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, при отсутствии лифтов аудитория должна располагаться на первом этаже; наличие специальных кресел и других приспособлений).

Университетом созданы специальные условия для получения высшего образования обучающимися с ОВЗ:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- наличие альтернативной версии официального сайта организации в сети "Интернет" для слабовидящих;
- размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме (с учетом их особых потребностей) справочной информации о расписании учебных занятий (информация должна быть выполнена крупным рельефно-контрастным шрифтом (на белом или желтом фоне) и продублирована шрифтом Брайля);
- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
- обеспечение выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию организации;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- дублирование звуковой справочной информации о расписании учебных занятий визуальной (установка мониторов с возможностью трансляции субтитров (мониторы, их размеры и количество необходимо определять с учетом размеров помещения);
- обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения Университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, локальное понижение стоек-барьеров; наличие специальных кресел и других приспособлений).

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

11.1. Методические материалы для педагогических работников

Основными формами организации обучения по дисциплине являются лекции, практические занятия и самостоятельная работа обучающихся.

Организация теоретического обучения предполагает использование инновационных технологий проведения занятий лекционного типа, к которым, в частности, относятся: лекция-визуализация, лекция-беседа, лекция-дискуссия.

1. *Лекция-визуализация* реализует принцип наглядности и учит обучающихся преобразовывать устную и письменную информацию в визуальную форму, что формирует у них профессиональное мышление за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов содержания обучения.

2. *Лекция-беседа* является наиболее распространенной и сравнительно простой формой активного вовлечения обучающихся в учебный процесс. Такая лекция предполагает непосредственный контакт (диалог) педагогического работника с аудиторией.

3. *Лекция-дискуссия*, в которой в отличие от лекции-беседы педагогический работник при изложении лекционного материала не только использует ответы обучающихся на свои вопросы, но и организует свободный обмен мнениями в интервалах между логическими разделами.

Организация практических занятий по дисциплине направлена на углубление научно-теоретических знаний обучающихся, формирование практических умений и овладение определенными методами самостоятельной работы.

Практические занятия представляют собой занятия по решению различных прикладных заданий, образцы которых были даны на лекциях.

Задачи практических занятий:

- помочь обучающимся систематизировать, закрепить и углубить знания теоретического характера;
- научить обучающихся приемам решения задач из предметной области дисциплины;
- способствовать овладению навыками и умениями, входящих в структуру формируемых компетенций в результате освоения дисциплины;
- научить их работать с информацией, книгой, пользоваться справочной и научной и методической литературой;
- формировать умение учиться самостоятельно, т.е. овладевать методами, способами и приемами самообучения, саморазвития и самоконтроля.

Содержание практических работ составляют:

- выполнение практических заданий;
- групповые дискуссии;
- устные экспресс-опросы;
- письменное экспресс-тестирование;
- индивидуальная беседа во время защиты практических работ.

Цели практических занятий наилучшим образом достигаются в том случае, если студент предварительно проработал тематику практического занятия. Поэтому преподаватель должен информировать студентов о теме следующего практического занятия, чтобы они могли целенаправленно самостоятельно заниматься в домашних условиях.

Самостоятельная работа обучающихся предполагает аудиторную и внеаудиторную формы организации.

Основными видами самостоятельной работы обучающихся без участия

педагогического работника являются: формирование и усвоение содержания конспекта лекций на базе рекомендованной лектором учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки и др.); подготовка к занятиям; составление аннотированного списка статей из соответствующих журналов по отраслям знаний и т.п.; текущий самоконтроль, выполнение курсового проекта.

Выполнение курсового проекта по дисциплине предусматривает информирование студентов о его целях, структуре, выдачу индивидуальных заданий и методических указаний, ознакомление с порядком и сроками сдачи готовых материалов, проведение групповых и индивидуальных консультаций и разъяснение отдельных вопросов при необходимости.

Основными видами самостоятельной работы обучающихся с участием педагогического работника являются: текущие консультации, прием и разбор домашних заданий и др.

При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, консультации преподавателя и др.

11.2. Методические материалы для обучающихся

Обучающимся, изучающим дисциплину, необходимо знать требования, предъявляемые к их различным видам учебных занятий, в том числе лекционным, практическим и др. (таблица 12).

Таблица 12 – Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины

| Вид учебной работы | Организация деятельности обучающегося |
|----------------------|--|
| Лекции | Изучение дисциплины следует начинать с прослушивания и конспектирования лекций, перечитывать конспект перед выполнением домашних заданий и практическими занятиями. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать педагогическому работнику на консультации, на практическом занятии. Над конспектами лекций надо работать систематически: первый просмотр рекомендуется сделать вечером того же дня, когда была прочитана лекция, затем просмотреть через 3-4 дня, и сделать это еще раз накануне практического занятия |
| Практические занятия | Ознакомление с целью и задачами работы. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом. Прослушивание аудио- и видеозаписей |

| Вид учебной работы | Организация деятельности обучающегося |
|---|---|
| | по заданной теме. Выполнение (решение) практических заданий и задач по алгоритму, на основе частично поисковой и или исследовательской деятельности и др. |
| Изучение дополнительной литературы и самостоятельное формирование конспекта | Ознакомление с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в конкретной теме. Составление аннотаций к прочитанным источникам и др. |
| Выполнение курсового проекта | При выполнении курсового проекта, обучающемуся следует придерживаться методических указаний. Предусмотрен следующий алгоритм действий: подбор и систематизация теоретического материала, являющегося основой для написания теоретического раздела, определение исходных данных, проведение расчетов по исходным данным и анализ полученных значений, формулирование выводов по полученным результатам, выполнение графических построений. Выполненный курсовой проект передается преподавателю на проверку. При необходимости осуществляется доработка отдельных частей проекта с учетом требований и замечаний преподавателя |
| Подготовка к экзамену | При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, шкалу оценивания и др. |

12. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

12.1. Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины

Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины представлены в таблице 13.

Таблица 13 – Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины

| Код индикатора достижения компетенции | Оценочные средства текущего контроля успеваемости | Оценочные средства промежуточной аттестации обучающихся |
|--|--|--|
| ПК-2.2 | 1. Устные экспресс-опросы (темы 2-8). 2. Экспресс-тестирование (комплекты тестов по темам 2-8). 3. Курсовой проект | Вопросы к экзамену представлены в ФОС по дисциплине |
| ПК-2.3 | 1. Устные экспресс-опросы (тема 1). 2. Экспресс-тестирование (комплекты тестов по теме 1). 3. Курсовой проект | Вопросы к экзамену представлены в ФОС по дисциплине |
| ПК-3.1 | 1. Устные экспресс-опросы (темы 1-8). 4. Экспресс-тестирование (комплекты тестов по темам 1-8). 3. Курсовой проект | Вопросы к экзамену представлены в ФОС по дисциплине |

12.2. Шкала оценивания при текущем контроле успеваемости

Оценивание отдельных видов работ в процессе изучения дисциплины рекомендуется осуществлять с использованием следующей шкалы:

– обучающийся ответил правильно на более, чем 90 % заданных вопросов или вопросов-тестов, выполнил и успешно защитил практические работы, показал отличное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала и т.д. – «отлично» (максимальный уровень освоения компетенций);

– обучающийся ответил правильно на 75-89% заданных вопросов или вопросов-тестов, выполнил и защитил практические работы с незначительными замечаниями, показал хорошее владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала и т.д. – «хорошо» (средний уровень освоения компетенций);

– обучающийся ответил правильно на 60-74% заданных вопросов или вопросов-тестов, выполнил и защитил практические работы со значительными замечаниями, показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала и т.д. – «удовлетворительно» (минимальный уровень освоения компетенций);

– обучающийся ответил правильно на менее, чем 60% заданных вопросов или вопросов-тестов, не выполнил все или выполнил часть практических работ, не защитил или защитил их со значительными замечаниями, при выполнении задания обучающийся не продемонстрировал уровень самостоятельного владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала и т.д. – «неудовлетворительно» (минимальный уровень освоения компетенций не достигнут).

Расчетно-графическая работа (РГР) / доклад (реферат) по дисциплине не предусмотрены учебным планом образовательной программы.

Критерии и шкала оценки РГР / доклада (реферата) представлены в таблице 14.

Таблица 14 – Критерии и шкала оценки РГР / доклада (реферата)

| Оценка | Оцениваемые параметры |
|-----------|--|
| «отлично» | Теоретический вопрос раскрыт полностью без смысловых и логических ошибок. Задание решено верно. На защите ответ обучающегося полный и правильный. Обучающийся способен изложить решение задания, сделать собственные выводы, проанализировать основные показатели. В полном объеме представлен соответствующий графический материал. |
| «хорошо» | Теоретический вопрос раскрыт на достаточно высоком уровне без смысловых и логических ошибок. Задание решено верно. Имеются незначительные недочеты в определении единиц измерения, точности вычислений и т.п. На защите ответ обучающегося в целом полный и правильный. Обучающийся способен изложить решение задания, сделать собственные выводы, проанализировать основные показатели. |

| Оценка | Оцениваемые параметры |
|-----------------------|--|
| | зировать основные показатели. В полном объеме представлен соответствующий графический материал. |
| «удовлетворительно» | Теоретический вопрос раскрыт на достаточном уровне, без существенных смысловых и логических ошибок. Задание решено верно, но имеются значительные недочеты в его решении, связанные с неполнотой ответа, с правильным исчислением одних данных и неверным – других и пр. На защите ответ неполный. Обучающийся способен четко изложить решение задания, но допускает неточности в формулировке собственных выводов и анализе основных показателей. В неполном объеме представлен графический материал. |
| «неудовлетворительно» | Теоретический вопрос не раскрыт или раскрыт не полностью при наличии разного рода неточностей и ошибок. Задание решено со значительными недочетами, с неполными ответа, с неправильным исчислением данных. На защите ответ обучающегося неполный. Обучающийся не способен четко изложить решение задания, допускает неточности в формулировке собственных выводов, не способен проанализировать основные показатели. Графический материал не представлен или представлен не в полном объеме. |

В процесс преподавания дисциплины педагогическим работником формируется оценка, характеризующая текущую успеваемость обучающегося.

12.3. Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся

При проведении промежуточной аттестации обучающихся в форме экзамена используется шкала оценивания, представленная в таблице 15.

Таблица 15 – Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся

| Уровень освоения (оценка) | Планируемые результаты освоения дисциплины |
|-------------------------------|---|
| Высокий («отлично») | Обучающийся глубоко и прочно усвоил теоретический и практический материал, уверенно это демонстрирует в ходе промежуточной аттестации. Исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет увязывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения. Свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе. |
| Повышенный («хорошо») | Обучающийся знает теоретический и практический материал, грамотно и по существу излагает его в ходе промежуточной аттестации, не допуская существенных неточностей. Правильно применяет теоретические положения при решении практических задач профессиональной направленности разного уровня сложности, владеет необходимыми для этого навыками и приёмами. Достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе. |
| Базовый («удовлетворительно») | Обучающийся знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает отдельные ошибки при его изложении в ходе промежуточной аттестации. Обучающийся испытывает определённые затруднения в примене- |

| Уровень освоения (оценка) | Планируемые результаты освоения дисциплины |
|-----------------------------------|--|
| | нии теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, владеет необходимыми для этого базовыми навыками и приёмами. Демонстрирует достаточный уровень знания учебной литературы по дисциплине. |
| Низкий («неудовлетворительно») | Обучающийся не знает на пороговом уровне теоретический и практический материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации. Испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами. Демонстрирует фрагментарные знания учебной литературы по дисциплине. |

Уровень знаний, умений и навыков обучающегося при выполнении и защите курсового проекта оценивается по пятибалльной системе. Шкала оценивания представлена в таблице 16.

Таблица 16 – Шкала оценивания, применяемая при выполнении и защите курсового проекта (для технических дисциплин)

| Уровень освоения (оценка) | Планируемые результаты освоения дисциплины |
|------------------------------|--|
| «отлично» | <p>а) Содержание работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> – работа полностью соответствует теме задания; – грамотно обоснована актуальность работы; – обучающийся показывает глубокую общетеоретическую подготовку; – обучающийся корректно использует терминологический аппарат; – в работе используются актуальные источники, справочные данные, нормативные документы; – обучающийся демонстрирует умение работать с различными видами источников информации, в том числе с данными, полученными экспериментальным путем и с электронными библиотечными системами вуза; – обучающийся проявляет умение обобщать, систематизировать и научно классифицировать материал; – исследование завершается научно-значимыми выводами и/или практическими рекомендациями. <p>б) Владение навыками научного исследования:</p> <ul style="list-style-type: none"> – обучающийся владеет методологическими подходами к изучению предмета исследования и конкретными методиками; – обучающийся умеет грамотно составить программу исследования (определить научную проблему, объект, предмет, цели, задачи, подобрать методы исследования), обосновать научную новизну и/или практическую значимость данного исследования; – обучающийся умеет делать аргументированные выводы, соответствующие поставленным целям и задачам; – обучающийся умеет предложить варианты использования результатов исследования в профессиональной деятельности. |

| Уровень освоения (оценка) | Планируемые результаты освоения дисциплины |
|------------------------------|--|
| | <p>в) Оформление курсового проекта:</p> <ul style="list-style-type: none"> – работа оформлена в соответствии с локальными актами. <p>г) Защита курсового проекта:</p> <ul style="list-style-type: none"> – обучающийся в устном выступлении на защите адекватно представляет результаты исследования; – обучающийся аргументированно отвечает на вопросы и ведет научную дискуссию; – обучающийся владеет научным стилем изложения; – обучающийся владеет понятийным аппаратом |
| «хорошо» | <p>а) Содержание работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> – полностью соответствует теме исследования; – актуальность работы обоснована недостаточно аргументированно; – обучающийся показывает достаточную общетеоретическую подготовку, допуская погрешности в использовании терминологического аппарата; – обзор теоретических и практических наработок по проблеме имеет описательный, а не аналитический характер; – источниковая база исследования недостаточно широкая; – обучающийся демонстрирует умение работать с различными видами источников, в том числе с данными, полученными экспериментальным путем; – обучающийся проявляет способности обобщать, систематизировать и научно классифицировать материал; – в работе отсутствуют научно-значимые выводы и/или практические результаты. <p>б) Владение навыками научного исследования:</p> <ul style="list-style-type: none"> – не обоснована научная новизна и практическая значимость данного исследования; – присутствуют отдельные недочеты в программе исследования (недостаточно аргументированно определена научная проблема, неверно сформулированы объект, предмет, цели, задачи, методы исследования подобраны не вполне корректно); – выводы исследования недостаточно аргументированы, не соответствуют поставленным целям и задачам. <p>в) Оформление курсового проекта:</p> <ul style="list-style-type: none"> – работа оформлена в соответствии с локальными актами. <p>г) Защита курсового проекта:</p> <ul style="list-style-type: none"> – обучающийся в устном выступлении на защите адекватно представляет результаты исследования; – обучающийся владеет научным стилем изложения; – обучающийся владеет понятийным аппаратом; – обучающийся во время защиты не смог ответить на ряд вопросов по предмету исследования. |
| «удовлетворительно» | <p>а) Содержание работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> – частично соответствует теме исследования; – не обоснована актуальность работы; – обучающийся обнаружил удовлетворительные знания по предмету; – в работе отсутствует обзор теоретических и практических наработок |

| Уровень освоения (оценка) | Планируемые результаты освоения дисциплины |
|------------------------------|--|
| | <p>боток по проблеме;</p> <ul style="list-style-type: none"> – источниковая база исследования недостаточно широка, обучающийся использует лишь данные научной литературы; – обучающийся не сумел продемонстрировать умение работать с различными видами источников; – в работе отсутствуют научно-значимые выводы или практические результаты. <p>б) Оформление курсового проекта:</p> <ul style="list-style-type: none"> – работа оформлена в соответствии с локальными актами. <p>в) Защита курсового проекта:</p> <ul style="list-style-type: none"> – в устном выступлении на защите обучающийся не может адекватно представить результаты исследования; – обучающийся отстает от научного стиля изложения; – обучающийся затрудняется в аргументации, отвечая на вопросы по теме работы. |
| «неудовлетворительно» | <ul style="list-style-type: none"> – имеются принципиальные замечания по пяти и более параметрам курсового проекта; – обучающийся допустил грубые теоретические ошибки, не владеет навыками исследования. |

Таблица 17 – Шкала оценивания, применяемая при выполнении и защите курсовой работы (курсового проекта) для гуманитарных дисциплин

| Уровень освоения (оценка) | Планируемые результаты освоения дисциплины |
|------------------------------|---|
| «отлично» | <p>Актуальность работы обоснована релевантными аргументами. Цели, задачи, объект, предмет работы сформулированы корректно. Материал систематизирован, обоснованно используются современные методы и инструменты исследования. Тема работы полностью раскрыта, четко выражена авторская позиция, имеются логичные и обоснованные выводы. В работе использованы практические кейсы по выбранной теме, содержится анализ российского и зарубежного опыта, проведен обзор научной литературы.</p> <p>Отбор источников проведен корректно, проведен глубокий теоретический анализ и сформулированы исследовательские пробелы. Источники удовлетворяют требованиям по количеству.</p> <p>Полученные результаты достоверны и аргументированы. Указаны перспективы исследования и/или практическая значимость.</p> <p>Работа оформлена в строгом соответствии с установленным стандартом и требованиям. Стил изложения научный.</p> <p>Обучающийся проявил способность к самоорганизации и самообразованию, самостоятельность в работе над темой на высоком уровне. Автор свободно ориентируется в материале, оперирует научной терминологией по рассматриваемой проблеме, может аргументировано отстаивать свою точку зрения и ответить на возникающие вопросы. Хорошо структурированы доклад и презентация.</p> |
| «хорошо» | <p>Актуальность работы обоснована релевантными аргументами. Цели, задачи сформулированы корректно, есть неточности в</p> |

| Уровень освоения (оценка) | Планируемые результаты освоения дисциплины |
|---------------------------|---|
| | <p>определении объекта и предмета работы. Теоретический анализ проведен не достаточно глубоко. Материал систематизирован, используются современные методы и инструменты исследования.</p> <p>Отбор источников проведен корректно: источники являются актуальными, соответствуют теме исследования, удовлетворяют требованиям по количеству.</p> <p>Полученные результаты в целом достоверны и аргументированы.</p> <p>Тема работы в целом раскрыта, прослеживается авторская позиция, сформулированы необходимые выводы; использованы соответствующая основная и дополнительная литература, а также нормативные правовые акты и другие источники.</p> <p>Обучающийся проявил способность к самоорганизации и самообразованию, самостоятельность в работе над темой на хорошем уровне Автор уверенно ориентируется в материале. Имеются замечания /неточности в части изложения и отдельные недостатки по оформлению работы. Доклад в целом правильно структурирован, презентация раскрывает тему и содержание работы.</p> |
| «удовлетворительно» | <p>Актуальность работы обозначена поверхностно, нет поддерживающих аргументов. Цели и задачи работы сформулированы недостаточно корректно. Проведено реферирование источников без глубокого критического анализа, количество источников ограничено.</p> <p>Материал слабо систематизирован, обоснованно используются методы и инструменты исследования, достоверность полученных результатов слабо обоснована.</p> <p>Работа оформлена с нарушениями, язык работы не соответствует научному стилю, есть замечания к оформлению списка источников. Структура презентации не полностью раскрывает тему. Имеются существенные ошибки в оформлении презентации, библиографии, визуальных материалов.</p> <p>Обучающийся проявил способность к самоорганизации и самообразованию, самостоятельность в работе над темой на среднем уровне Автор не ответил на ряд из заданных вопросов.</p> |
| «неудовлетворительно» | <p>Актуальность работы не обозначена. Цель работы расходится с темой, сформулированные задачи не позволяют раскрыть тему. Материал не систематизирован, нет понимания возможностей корректного использования методов и инструментов исследования, результаты исследования не сформулированы. Материал работы не структурирован, логика изложения материала нарушена.</p> <p>Используемые источники не являются актуальными, не соответствуют теме курсовой работы (проекта), не удовлетворяют требованиям по количеству.</p> <p>Работа оформлена с нарушениями требований, язык работы не соответствует научному стилю, присутствует некорректное оформление работы с первоисточниками.</p> <p>Материал изложен без собственной оценки и выводов.</p> <p>Обучающийся проявил способность к самоорганизации и са-</p> |

| Уровень освоения (оценка) | Планируемые результаты освоения дисциплины |
|---------------------------|---|
| | мообrazованию, самостоятельность в работе над темой на низком уровне Автор плохо ориентируется в представленном материале. Структура презентации не раскрывает тему. Имеются существенные ошибки в оформлении презентации, библиографии, визуальных материалов. Автор не ответил на большинство из заданных вопросов. |

12.4. Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине

Итоговая оценка по дисциплине определяется с учетом результатов промежуточной аттестации обучающегося (экзамена) и оценок, полученных обучающимся в ходе текущего контроля успеваемости в семестре.

12.5. Характеристика результатов обучения

Характеристики результатов обучения по дисциплине в зависимости от полученной обучающимся оценки приведены в таблице 18.

Таблица 18 – Характеристика результатов обучения по дисциплине

| Оценка | Характеристика результатов обучения |
|--|---|
| «Отлично» (высокий уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине) | Содержание дисциплины освоено полностью, все цели достигнуты, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены |
| «Хорошо» (повышенный уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине) | Содержание дисциплины освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями |
| «Удовлетворительно» (базовый уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине) | Содержание дисциплины освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки |
| «Неудовлетворительно» (низкий уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине) | Содержание дисциплины не освоено, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнены, либо содержат грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не привела к какому-либо значительному повышению качества выполнения учебных заданий |

12.6. Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся представлены в электронном курсе «Расчет и конструирование автоматизированного технологического оборудования», размещенном в системе электронной поддержки учебных курсов на базе программного обеспечения Moodle со встроенной подсистемой тестирования (edu.tu-bryansk.ru), входящей в состав электронной информационно-

образовательной среды БГТУ (<http://edu.tu-bryansk.ru>) и «Фонд оценочных средств по дисциплине «Расчет и конструирование автоматизированного технологического оборудования».

13. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА

В соответствии с Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» воспитание - «деятельность, направленная на развитие личности, создание условий для самоопределения и социализации обучающихся на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, формирование у обучающихся чувства патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде».

В учебном процессе воспитательная работа с обучающимися реализуется средствами учебных дисциплин.

Воспитательная деятельность в ходе преподавания дисциплины направлена на формирование у обучающегося системы убеждений, нравственных норм и общекультурных качеств, на оказание им помощи в жизненном самоопределении, нравственном, гражданском и профессиональном становлении, на создание условий для самореализации личности. Воспитательная работа также ориентирует обучающихся на будущую профессиональную деятельность, формируя не только личностные, но и профессионально значимые качества.

Воспитательные задачи во время учебных занятий выполняются в скрытой (контекстной) и открытой (целенаправленной) формах. Скрытая форма воспитательной работы представляет собой воздействие всего хода педагогического процесса на становление личностных качеств обучающихся. Например, соблюдение педагогическим работником трудовой дисциплины, демонстрация преданности науке, заинтересованность в успехе обучающихся, правильная речь, хорошие манеры и т.п. имеют положительное воспитательное значение и формируют у обучающихся добросовестность, исполнительность, трудолюбие, ответственность и другие положительные качества. Обучающиеся неосознанно перенимают данные черты у педагогического работника.

Воспитание в открытой форме – это целенаправленное воздействие содержанием учебной дисциплины на становление личности обучающегося. Например, решение проблем и исследовательская работа формируют у обучающихся умение аргументировать, самостоятельно мыслить, стремление к научному поиску, развивают творчество, профессиональные умения.