

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.О.19

(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Технология конструкционных материалов

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки

13.03.03 Энергетическое машиностроение

направленность (профиль)

Альтернативные источники энергии транспортных средств

Форма обучения: очная

Год набора: 2021

Общая трудоемкость: 3 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр | 1 | Итого |
|--------------------------|------------|------------|
| Форма контроля | экзамен | |
| Вид занятий | | |
| Лекции | 4 | 4 |
| Лабораторные | 24 | 24 |
| Практические | 22 | 22 |
| Руководство: РГР | | |
| Промежуточная аттестация | 0,35 | 0,35 |
| Контактная работа | 50,35 | 50,35 |
| Самостоятельная работа | 22 | 22 |
| Контроль | 35,65 | 35,65 |
| Итого | 108 | 108 |

Рабочую программу составил(и):

Доцент кафедры НМиМ, к.т.н. Тюрков М.Н.

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:

☒

Отсутствует

☐

Рецензент

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение

Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» августа 2025 г.

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой «Энергетические машины и системы управления»

«01» сентября 2020 г.

(подпись)

Д.А. Павлов

(И.О. Фамилия)

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры НМиМ

(протокол заседания № 1 от «31» августа 2020 г.).

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – изучение существующих традиционных и современных технологий получения и обработки конструкционных материалов; применение этих знаний при необходимости выбора метода обработки материалов в соответствии с конкретными задачами и условиями.

Задачи:

1. Формирование знаний о физических основах и видах обработок материалов
2. Формирование умений по анализу достоинств и недостатков основных видов обработок материалов, определению области их применения
3. Формирование навыков работы со специальной и справочной литературой по методам обработки материалов

2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (учебный курс) относится к блоку «Дисциплины (модули)» (Обязательная часть).

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Физика», «Химия», «Математика».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Материаловедение», «Теория механизмов и машин», «Эксплуатационные материалы», «Конструирование и расчет автомобиля».

3. Планируемые результаты обучения

| Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование) | Индикаторы достижения компетенций (код и наименование) | Планируемые результаты обучения |
|---|--|--|
| ОПК-4. Способность рассчитывать элементы энергетических машин и установок с учетом свойств конструкционных материалов, динамических и тепловых нагрузок | ОПК-4.1. Демонстрирует знание основных конструкционных материалов, применяемых в энергетическом машиностроении и выполняет выбор материалов элементов энергетических машин и установок с учетом условий их работы. | Знать: |
| | | – сущность процессов получения металлов и сплавов, влияние режимов обработки деталей на их свойства |
| | | Уметь: |
| | | – производить расчеты режимов основных операций обработки материалов |
| | | Владеть: |
| | | – навыками использования традиционных и новых технологических процессов, операций, оборудования, нормативных и методических материалов по технологической подготовке производства; |

4. Структура и содержание дисциплины

| Модуль (раздел) | Вид учебной работы | Наименование тем занятий (учебной работы) | Семестр | Объем, ч. | Баллы | | Интер-актив, ч. | Формы текущего контроля (наименование оценочного средства) |
|--|--|--|---------|------------------------------|-----------------|---------------------|-----------------|--|
| | | | | | БРС | РОСДИСТ АНТ | | |
| 1. Рециклинг технических объектов | Лек Лаб Пр Ср | Жизненный цикл технических объектов. Понятие "Рециклинг объектов", его виды. | 1 | 2 1 | 5 | | 2 | Устный опрос (собеседование) |
| 2. Параметры, характеризующие качество изделий | Лек Лаб Пр Ср | Точность деталей. Шероховатость поверхности деталей. Упрочнение поверхности деталей. Технологические остаточные напряжения. Технологические остаточные деформации. | 1 | 2 2 2,5 | 5 | | 2 | Устный опрос (собеседование) |
| 3. Металлургическое производство | Лек Лаб Пр Ср | Материалы, применяемые в металлургическом производстве. Доменное производство. Металлургия стали. Металлургия меди и алюминия. Порошковая металлургия. | 1 | 2 4 2,5 | 10 | | 2 | Устный опрос (собеседование) |
| 4. Классификация и применение конструкционных черных и цветных сплавов | Лек Лаб Пр Ср ПА | Углеродистые стали. Легированные стали. Чугуны и твердые сплавы. Цветные сплавы. Композиционные материалы. Керамические материалы. Наноструктурные материалы. | 1 | 8 3,5 0,35 | 20 | | 4 | Устный опрос (собеседование) |
| 5. Производство заготовок и изделий | Лек Лаб Пр Ср | Литейное производство. Обработка металлов давлением. Специальные методы получения заготовок. | 1 | 12 2 | 20 | 30 | 6 | Устный опрос (собеседование) Лабораторные работы |
| 6. Технологические процессы обработки металлов | Лек Лаб Пр Ср Анкетирование Учебник Контроль | Обработка металлов резанием. Отделочная обработка металлов. Сварка металлов. Электрофизическая и электрохимическая обработка металлов. | 1 | 12 6 4 6,5 35,65 | 20 20 100 | 30 3 27 10 | 6 | Устный опрос (собеседование) Лабораторные работы |

| Модуль (раздел) | Вид учебной работы | Наименование тем занятий (учебной работы) | Семестр | Объем, ч. | Баллы | | Интер-актив, ч. | Формы текущего контроля (наименование оценочного средства) |
|-----------------|--------------------|---|---------|-----------|-------|------------|-----------------|--|
| | | | | | БРС | РОСДИСТАНТ | | |
| Итого: | | | | 108 | 100 | 100 | | |

Схема расчета итогового балла

Текущий рейтинг (все занятия и промежуточные тесты) + Результат итогового теста и все делится на 2 + ББ (если ББ предусмотрены)

5. Образовательные технологии

В настоящем курсе используются следующие образовательные технологии:

1. Технология традиционного обучения (потокковое консультирование, практические занятия, самостоятельная работа).
2. Образовательные технологии с частичным применением методов дистанционного обучения (лекции).
3. Интерактивные технологии (лабораторные работы: работа в малых группах)

6. Методические указания по освоению дисциплины

При подготовке к лабораторным занятиям студент должен:

- изучить теорию по теме лабораторной работы, используя конспект лекций и/или рекомендуемую техническую литературу;
- ознакомиться с методикой выполнения работы;
- ознакомиться с вопросами для проработки к лабораторной работе и быть готовым ответить на них во время собеседования с преподавателем по итогам выполнения работы.

Дидактические единицы, предусмотренные рабочей программой на самостоятельную проработку, должны быть изучены студентами в ходе самостоятельной работы. В ходе самостоятельной работы каждый студент обязан прочитать основную и по возможности дополнительную литературу по изучаемой теме, дополнить конспекты лекций недостающим материалом, выписками из рекомендованных первоисточников. Конспектирование наиболее сложные для понимания темы необходимо сочетать с получением письменных, а при возможности, и очных устных консультаций преподавателя.

При подготовке к занятиям, текущему контролю и промежуточной аттестации студенты могут воспользоваться электронной библиотекой ВУЗа, получить доступ к учебно-методическим материалам как библиотеки ВУЗа, так и иных электронных библиотечных систем. При необходимости студенты могут взять литературу на кафедре или на абонементе вузовской библиотеки в печатном виде, а также воспользоваться читальными залами.

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

| Семестр | Код контролируемой компетенции (или ее части) | Наименование оценочного средства |
|---------|--|---|
| 1 | ОПК-4 | <i>Тестовые задания БТЗ «Теоретическая механика» № 1 – 606. Вопросы к экзамену № 1 – 62</i> |

7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

7.2.1. Отчет по лабораторной работе

Отчёт по лабораторной работе выполняется в рукописном виде.

Студенты имеют право оформлять отчёт как в рукописном варианте, так и использовать для оформления и печати ЭВМ и МФУ.

При оформлении отчёта в печатном виде желательно соблюдать следующие требования. Для заголовков: полужирный шрифт, 14 пт, центрированный. Для основного текста: не жирный шрифт, 14 пт, выравнивание по ширине. Во всех случаях тип шрифта – Times New Roman, отступ абзаца 1.25 см, полуторный междустрочный интервал. Поля: левое – 3 см, правое – 1 см, верхнее и нижнее – 2 см.

Отчёт формируется в следующем порядке:

1. Титульный лист.

Титульный лист оформляется в соответствии с образцом (см. стр. 3 данного документа).

2. Цель работы.

Цель работы показывает, для чего выполняется работа, например, для получения или закрепления каких навыков, изучения каких явлений, законов и т.п.

3. Основные теоретические положения.

В разделе приводится краткое описание исследуемых явлений (с иллюстрациями, таблицами, схемами, графиками), основные теоретические положения (в том числе – математический аппарат, описывающий исследуемые явления), схемы измерений, сведения об используемом при проведении работы лабораторном оборудовании, описание моделей, методов и алгоритмов, необходимых для обработки полученных данных.

4. Экспериментальные результаты.

Приводятся экспериментальные данные, в том числе результаты расчетов.

5. Выводы.

Оценивается степень соответствия полученных результатов расчетов и экспериментов с теоретическими данными. Дается объяснение полученных в ходе работы зависимостей и результатов.

Образец оформления титульного листа отчета по лабораторной работе

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

ТОЛЬЯТТИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра «Нанотехнологии, материаловедение и механика»

ОТЧЕТ

по лабораторной работе №__

по дисциплине «Технология конструкционных материалов»

Тема: Наименование темы

Студент(ка) гр. 0000

Иванов И.И.

Преподаватель

Иванов И.И.

Тольятти 20__

Критерии оценки:

- 2 балла за правильно выполненный отчет.

7.2.2. Собеседование

Тема 1. Классификация, маркировка и применение конструкционных материалов

Вопросы для проработки

1. Что такое сталь, чугун?
2. На какие группы делятся стали по составу и назначению?
3. Какие показатели характеризуют качество стали?
4. Что такое раскисление стали, какие элементы являются раскислителями?
5. Какие элементы обеспечивают хорошую обрабатываемость резанием?
6. Какие стали являются автоматными?

7. Маркировка шарикоподшипниковой и быстрорежущей стали.
8. Как отличаются по марке легированные конструкционные стали от легированных инструментальных?
9. Основная составляющая твердых сплавов, связка. Маркировка твердых сплавов.
10. Что такое магнитомягкие и магнитотвердые стали?
11. Что такое латунь и бронза? Их маркировка.
12. Как маркируются литейные и деформируемые алюминиевые сплавы?
13. Основные свойства титана, обозначение титановых сплавов.

Тема 2. Определение основных свойств формовочных смесей

Вопросы для проработки

1. Что называется глинистой составляющей?
2. Какие пески называются кварцевыми, глинистыми и глинами?
3. Перечислите связующие, высокоогнеупорные, противопригарные и специальные материалы.
4. Дайте определение облицовочной, наполнительной, единой и оборотной смесей.
5. Назовите составы смесей для сырых, сухих и поверхностно высушиваемых форм, смесей для чугунного, стального и цветного литья, смесей для стержней.
6. Перечислите свойства формовочных и стержневых смесей и дайте их определение.
7. Как влияют на перечисленные свойства песок, глина и вода?
8. Порядок приготовления смесей.
9. Как определяется влажность смеси?
10. Как определяется газопроницаемость смеси?
11. Как определяется прочность на сжатие смеси?

Тема 3. Технология изготовления литейной формы

Вопросы для проработки

1. Назначение модели, стержня, стержневых знаков.
2. Назначение и устройство литниковой системы.
3. Из каких материалов изготавливают разовые, полупостоянные и постоянные формы?
4. Способы выбивки отливок из форм и стержней из отливок.
5. Виды брака отливок и их причины.

Тема 4. Расчет литой заготовки

Вопросы для проработки

1. Что относится к модельному комплекту?
2. Назначение модели и требования, предъявляемые к ее изготовлению.
3. Назначение стержней и стержневых знаков.
4. В каких случаях назначаются припуски на механическую обработку и их определения?
5. Назначение формовочных уклонов и их определения.
6. Назначение галтелей и их определение.
7. Как учитывается усадка металла при изготовлении моделей?
8. Что называется черновым весом отливки?
9. Чем размеры модели отличаются от размеров отливки?
10. Чем размеры отливки отличаются от размеров конструкторского чертежа?

Тема 5. Назначение и общее устройство универсальных металлообрабатывающих станков

Вопросы для проработки

1. Что называется точением?
2. Назовите основные узлы токарно–винторезного станка.
3. Что называется фрезерованием?
4. Назовите основные узлы фрезерного станка.
5. Что называется сверлением?
6. Назовите основные узлы сверлильного станка.

Тема 6. Геометрия рабочей части резцов

Вопросы для проработки

1. Дать определение элементов резца.
2. Дать определение координатных плоскостей.
3. Дать определение геометрических параметров резца в каждой из координатных плоскостей.
4. Как измерить углы резца в каждой из координатных плоскостей?

Тема 7. Разработка технологического процесса изготовления деталей методом листовой штамповки

Вопросы для проработки

1. Какие материалы применяют для листовой штамповки?
2. Какими механическими свойствами характеризуется материалы, применяемые для листовой штамповки?
3. Какие операции объединяет листовая штамповка?
4. Как определить длину развертки детали и ширину полосы, из которой вырубается заготовка?
5. Исходя из каких условий выбирается тип и усилие прессы?

Тема 8. Точение

Вопросы для проработки

1. Дать определения поверхностей при резании.
2. Перечислить виды точения и соответствующие им резцы.
3. Перечислить режимы резания и указать их размерность.
4. Объяснить, какие факторы влияют на режимы резания.

Тема 9. Ручная дуговая сварка стальных изделий покрытыми электродами

Вопросы для проработки

1. Какие существуют способы зажигания дуги?
2. Какие существуют схемы положения шва в пространстве?
3. Какой угол отклонения электрода от вертикали при сварке в нижнем положении?
4. Какие различают сварные швы в зависимости от длины?
5. В каком случае ведется сварка напроход?
6. В каком случае ведется сварка от середины к краям?
7. В каком случае ведется сварка ступенчатым способом?
8. Какие способы наложения швов применяют при сварке металла большой толщины?
9. В зависимости от чего выбирают диаметр электрода?
10. Как рассчитать величину сварочного тока?
11. Технология заварки трещин.
12. Типы сварных соединений.
13. Какие функции выполняет электродное покрытие?

Критерии оценки:

- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он дал исчерпывающий и полный ответ на один из предложенных вопросов;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он дал исчерпывающие и полные ответы на два из предложенных вопросов;
- оценка «отлично» выставляется студенту, если он дал исчерпывающие и полные ответы на три из предложенных вопросов.

7.2.3. Примерные вопросы для самоконтроля

1. Что такое руда?
2. Что такое шлак?
3. Что такое кокс?
4. По какой реакции происходит косвенное восстановление железа?
5. Укажите кислый огнеупорный материал.
6. Каков основной способ производства меди?
7. Укажите способ рафинирования меди.
8. Укажите способ рафинирования алюминия.
9. Укажите достоинство изготовления изделий из порошков.
10. Укажите подшипниковую сталь.
11. В сплаве Р18 содержание углерода
12. Азот в марках легированных сталей обозначают буквой
13. Что отражают цифры в обозначении сплава КЧ45-2?
14. Буква «А» в марке бронзы означает, что бронза
15. Цифра(ы) в марке сплава ЛО68-3 означают
16. Укажите марку металлокерамического твердого сплава.
17. Главным эксплуатационным свойством алюминиевых композиционных материалов является
18. Трехосное расположение наполнителя обеспечивает
19. Какой компонент композиционного материала может обладать одноосным расположением?
20. Компонент композиционного материала, обладающий непрерывностью по всему объему, называется
21. Технологический процесс изменения формы и размеров заготовок под действием внешних сил, вызывающих пластическую деформацию, называется
22. Прокатка – это
23. Прессование – это
24. Волочение – это
25. Свободная ковка – это
26. Изготовление форм в стержнях применяют
27. Кокиль – это
28. Уменьшение линейных размеров и объема сплава при охлаждении называется
29. Отливки простой и средней сложности конфигурации отливаются
30. Для получения отливок в форме тел вращения рациональнее использовать

Критерии оценки:

- Пропорционально активности работы студентов в системе дистанционного обучения.

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 1

| № п/п | Вопросы к экзамену |
|-------|---|
| 1. | Материалы в металлургическом производстве (виды, назначение, примеры). |
| 2. | Подготовка шихты для металлургического производства (этапы подготовки, способы). |
| 3. | Производство чугуна (оборудование, сущность химических процессов, виды готовой продукции). |
| 4. | Производство стали в кислородных конвертерах (оборудование, сущность химических процессов). |
| 5. | Производство стали в мартеновских печах (оборудование, сущность химических процессов). |
| 6. | Производство стали в электропечах (оборудование, сущность химических процессов). |
| 7. | Производство стали в индукционных печах (оборудование, сущность химических процессов). |
| 8. | Разливка стали. |
| 9. | Строение стального слитка. |
| 10. | Производство меди. |
| 11. | Производство алюминия. |
| 12. | Производство магния. |
| 13. | Производство титана. |
| 14. | Классификация и маркировка сталей. |
| 15. | Классификация и маркировка цветных сплавов. |
| 16. | Факторы, определяющие выбор метода получения заготовки. |
| 17. | Литейное производство (сущность, оснастка для изготовления форм). |
| 18. | Модельный комплект – комплектация, материалы для изготовления, принципы конструирования. |
| 19. | Формовочные и стержневые смеси. |
| 20. | Литье в кокиль (сущность, особенности оснастки, достоинство и недостатки). |
| 21. | Литье в оболочковые формы (сущность, особенности оснастки, достоинство и недостатки). |
| 22. | Литье по выплавляемым моделям (сущность, особенности оснастки, достоинство и недостатки). |
| 23. | Литье под давлением (сущность, особенности оснастки, достоинство и недостатки). |
| 24. | Литье центробежное (сущность, особенности оснастки, достоинство и недостатки). |
| 25. | Особенности изготовления отливок из разных сплавов. |

| | |
|-----|---|
| 26. | Обработка металлов давлением (сущность, горячая, теплая, холодная – их достоинства и недостатки). |
| 27. | Влияние обработки металлов давлением на структуру и свойства металлов. |
| 28. | Прокатка (сущность метода, оборудование, назначение). |
| 29. | Прессование (сущность метода, оборудование, назначение). |
| 30. | Волочение (сущность метода, оборудование, назначение). |
| 31. | Объемная штамповка (сущность метода, оборудование, назначение). |
| 32. | Листовая штамповка (сущность метода, оборудование, назначение). |
| 33. | Свободная ковка (сущность метода, оборудование, назначение). |
| 34. | Физико-химические основы получения сварного соединения. |
| 35. | Классификация видов сварки. |
| 36. | Ручная дуговая сварка, типы сварных швов. Достоинства, недостатки, область применения. |
| 37. | Автоматическая и полуавтоматическая сварка. Достоинства, недостатки, область применения. |
| 38. | Электрошлаковая сварка. Достоинства, недостатки, область применения. |
| 39. | Электрическая контактная сварка. Достоинства, недостатки, область применения. |
| 40. | Газовая сварка. Достоинства, недостатки, область применения. |
| 41. | Аргонодуговая сварка. Достоинства, недостатки, область применения. |
| 42. | Точение. Основные узлы токарных станков и их назначение. |
| 43. | Фрезерование. Основные узлы фрезерных станков и их назначение. |
| 44. | Сверление. Основные узлы сверлильных станков и их назначение. |
| 45. | Геометрические параметры режущего инструмента и их влияние на процесс резания. |
| 46. | Комбинированные способы получения заготовок. |
| 47. | Порошковая металлургия. |
| 48. | Способы формирования изделий из пластмасс. |
| 49. | Композиционные материалы. |
| 50. | Шлифование. |
| 51. | Полирование. |
| 52. | Абразивные материалы. |
| 53. | Электрофизические методы обработки поверхности. |
| 54. | Электрохимические методы обработки поверхности. |
| 55. | Точность изготовления деталей. |
| 56. | Качество обработанных поверхностей деталей машин. |
| 57. | Финишная обработка поверхности. |
| 58. | Наплавка и газотермическое нанесение функциональных покрытий. |
| 59. | Цементация стали. |
| 60. | Азотирование стали. |
| 61. | Насыщение металлами. |
| 62. | Литейные свойства сплавов. |

7.3.2. Критерии и нормы оценки

| Семестр | Форма проведения промежуточной аттестации | Критерии и нормы оценки | |
|---------|---|-------------------------|--|
| 1 | Экзамен (по накопительному рейтингу) | «отлично» | Студент набрал 80- 100 баллов по итогу изучения дисциплины в семестре. |
| | | «хорошо» | Студент набрал 60- 79 баллов по итогу изучения дисциплины в семестре. |
| | | «удовлетворительно» | Студент набрал 40- 59 баллов по итогу изучения дисциплины в семестре. |
| | | «неудовлетворительно» | Студент набрал 0-39 баллов по итогу изучения дисциплины в семестре |

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Обязательная литература

| № п/п | Авторы, составители | Заглавие (заголовок) | Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.) | Год издания | Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС |
|-------|--|---------------------------------------|---|-------------|--|
| 1 | Ю. П. Солнцев, Б. С. Ермаков, В. Ю. Пирainen | Технология конструкционных материалов | Учебник | 2017 | ЭБС "IPRbooks" |
| 2 | В. С. Наumenко, Т. В. Тришина, В. Г. Козлов | Технология конструкционных материалов | Учебное пособие | 2017 | ЭБС "IPRbooks" |
| 3 | В. Е. Гордиенко [и др.]. | Технология конструкционных материалов | Учебное пособие | 2017 | ЭБС "IPRbooks" |

8.2. Дополнительная литература

| № п/п | Авторы, составители | Заглавие (заголовок) | Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.) | Год издания | Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС |
|-------|------------------------|---------------------------------------|---|-------------|--|
| 1 | А. Г. Алексеев [и др.] | Технология конструкционных материалов | Учебное пособие | 2016 | ЭБС "IPRbooks" |

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- Металлообработка [Электронный ресурс] : научно-произв. журн. / Электрон. журн. — Издательство «Политехника», 2001 — . — Режим доступа к журн.: <http://www.polytechnics.ru/magazine/met.html>
- Электронные учебные материалы размещены в системе дистанционного обучения, доступ студентов осуществляется через образовательный портал ТГУ (<http://edu.tltsu.ru>) в модуле «Обучение» в разделе «Информация о курсах».
- WebofScience [Электронный ресурс]: мультидисциплинарная реферативная база данных. — Philadelphia: ClarivateAnalytics, 2016—. — Режим доступа: apps.webofknowledge.com. — Загл. с экрана. — Яз. рус., англ.
- Scopus [Электронный ресурс]: реферативная база данных. — Netherlands: Elsevier, 2004—. — Режим доступа: scopus.com. — Загл. с экрана. — Яз. рус., англ.
- Elibrary [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека. — Москва: НЭБ, 2000—. — Режим доступа: elibrary.ru. — Загл. с экрана. — Яз. рус., англ.
- SpringerLink [Электронный ресурс]: [база данных]. — Switzerland: SpringerNature, 1842—. — Режим доступа: link.springer.com. — Загл. с экрана. — Яз. англ.
- ScienceDirect [Электронный ресурс]: коллекция электронных книг издательства Elsevier. — Netherlands: Elsevier, 2018—. — Режим доступа: sciencedirect.com. — Загл. с экрана. — Яз. англ.

8.4. Перечень программного обеспечения

| № п/п | Наименование ПО | Реквизиты договора (дата, номер, срок действия) |
|-------|------------------|---|
| 1 | Windows XP | № 42256802, 2.06.2007 |
| 2 | Microsoft Office | № 61935138 от 28.05.2012 (бессрочно) |
| 3 | Windows | бессрочная |
| 4 | Office Standart | Бессрочная № 42256802, 2.06.2007 |

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

| № п/п | Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории) | Перечень основного оборудования |
|-------|---|---|
| 1. | Лаборатория Д-201 | Столы ученические двухместные (моноблоки), стол преподавательский, доска аудиторная (меловая), кафедра |
| 2. | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведе- | Столы ученические (моноблоки) двухместные, стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная (меловая), экран навесной, стационарный проектор, процессор, мышь компьютерная, пульт для проектора |

| № п/п | Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории) | Перечень основного оборудования |
|----------|--|---|
| | ния групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. Г-326 | |
| 3. | Помещение для самостоятельной работы студентов Г-401 | Столы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет |