

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Мордовский государственный педагогический  
университет имени М.Е. Евсевьева»**

Естественно-технологический факультет

Кафедра физики и методики обучения физике

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Технологическое моделирование в области робототехники**

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль подготовки: Технология. Дополнительное образование (в области естественнонаучного и технического творчества)

Форма обучения: Очная

Разработчики:

Карпунин В. В., канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры физики и методики обучения физике

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры, протокол № 7 от 26.02.2021 года

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ Харитонов А. А.

## **1. Цель и задачи изучения дисциплины**

Цель изучения дисциплины - освоение основ робототехники и формирование знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для использования робототехнических конструкторов в учебном процессе на базе комплекта Tetrix.

Задачи дисциплины:

- ознакомить с историей развития робототехники;
- ознакомить с основами робототехники, базирующимися на механике, электронике и информатике;
- обучить конструированию мобильных роботов на базе комплекта Tetrix по заданным функциональным требованиям;
- ознакомить с психолого-педагогическими особенностями использования мобильных роботов в учебном процессе;
- ознакомить с основными методическими решениями преподавания робототехники для школьников младшего, среднего и старшего звеньев общеобразовательных школ;
- интеллектуальное воспитание студентов на основе использования универсальных и специальных действий познавательного, логического и знаково-символического характера при изучении материальных и автоматизированных объектов, основанных на средствах вычислительной и телекоммуникационной техники, информационных системы различного класса и назначения, а также при проектировании материальных объектов.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина «Технологическое моделирование в области робототехники» относится к обязательной части учебного плана.

Дисциплина изучается на 4 курсе, в 7 семестре.

Для изучения дисциплины требуется: владеть базовыми знаниями по математике, информатике, физике, технологии программирования.

Изучению дисциплины «Технологическое моделирование в области робототехники» предшествует освоение дисциплин (практик):

ИКТ и медиаинформационная грамотность; Физика;

Техническое черчение;

Безопасность жизнедеятельности.

Освоение дисциплины «Технологическое моделирование в области робототехники» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин (практик):

Методика обучения технологии;

Технические и аудиовизуальные средства обучения;

Область профессиональной деятельности, на которую ориентирует дисциплина «Технологическое моделирование в области робототехники», включает: 01 Образование и наука (в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования, профессионального обучения, профессионального образования, дополнительного образования).

Типы задач и задачи профессиональной деятельности, к которым готовится обучающийся, определены учебным планом.

## **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

| Компетенция в соответствии ФГОС ВО  |                            |
|---|----------------------------|
| Индикаторы<br>достижения<br>компетенций   | Образовательные результаты |
| <b>ПК-11. Способен использовать теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения) и в области образования.</b> |                            |

**педагогический деятельность**

|   |   |
|---|---|
| ПК-11.1 Осуществляет различные виды практической деятельности, обеспечивающие самостоятельное приобретение учащимися знаний, умений и навыков в соответствии со спецификой разделов предметной области «Технология» | <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретические основы робототехники и практику их применения в образовательном процессе.;</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решать исследовательские задачи в предметной области в соответствии с профилем и уровнем обучения и в области образования.;</li> </ul> <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- практическими умениями для постановки и решения исследовательских задач в предметной области в соответствии с профилем и уровнем обучения и в области образования.</li> </ul> |
|---|---|

**ПК-12. Способен выделять структурные элементы, входящие в систему познания предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения), анализировать их в единстве содержания, формы и выполняемых функций.**

**педагогический деятельность**

|  |   |
|--|---|
| ПК-12.1 Применяет знания по технологии и механизмам работы различных технологических систем. | <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- технологию и механизмы работы систем используемых в комплекте по робототехнике.;</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать знания о технологии и механизмах комплекта по робототехнике, при создании роботов.;</li> </ul> <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- умениями по сборке роботов из представленного комплекта по робототехнике.</li> </ul> |
|--|---|

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы                         | Всего часов | Седьмой семестр |
|--|-------------|-----------------|
| <b>Контактная работа (всего)</b>           | <b>54</b>   | <b>54</b>       |
| Лабораторные                               | 36          | 36              |
| Лекции                                     | 18          | 18              |
| <b>Самостоятельная работа (всего)</b>      | <b>18</b>   | <b>18</b>       |
| <b>Виды промежуточной аттестации</b>       |             |                 |
| Зачет                                      |             |                 |
| <b>Общая трудоемкость часы</b>             | <b>72</b>   | <b>72</b>       |
| <b>Общая трудоемкость зачетные единицы</b> | <b>2</b>    | <b>2</b>        |

#### 5. Содержание дисциплины

##### 5.1.Содержание разделов дисциплины

## **Раздел 1. Понятие робота. Функциональная схема работа:**

Введение в робототехнику. Теоретические основы робототехники. Физические основы робототехники. Информация, информационные процессы в моделировании.

## **Раздел 2. Методика использования образовательной робототехники для учебно-исследовательской, проектной работы и соревновательной деятельности:**

Основы конструирования. Мобильные роботы. От простого к сложному. Программирование мобильных роботов. Образовательная робототехника.

### **52.Содержание дисциплины: Лекции (18 ч.)**

#### **Раздел 1. Понятие робота. Функциональная схема робота. (8 ч.)**

Тема 1. Введение в робототехнику (2 ч.) История развития робототехники.

1. Эволюция понятия робот.
2. Законы робототехники.
3. Классификации роботов.
4. Современные технологии в робототехнике.

Тема 2. Теоретические основы робототехники (2 ч.)

1. Основы робототехники, базирующиеся на механике, электронике и информатике.

2. Понятие информации.
3. Понятие энергии.
4. Понятие системы.
5. Понятие информационной модели.
6. Понятие алгоритма.

Тема 3. Физические основы робототехники (2 ч.)

1. Механика. Простые механизмы и их применение. Передаточные механизмы. Разновидности ременных и зубчатых передач. Червячная передача и ее свойства.

2. Электричество. Двигатели постоянного тока. Пошаговые двигатели.
3. Преобразование электрической энергии в механическую.
4. Электроника в робототехнике.

Тема 4. Информация, информационные процессы в моделировании (2 ч.)

1. Мир – как источник информации. Восприятие информации человеком и роботом.

2. Системный подход в моделировании.
3. Информационные модели и системы.
4. Классификация информационных моделей.
5. Моделирование как метод познания. Формализация.
6. Системный подход к проектированию и разработке информационных технологий в робототехнике.

#### **Раздел 2.Методика использования образовательной робототехники для учебно-исследовательской, проектной работы и соревновательной деятельности (10 ч.)**

Тема 5. Основы конструирования (2 ч.)

1. Конструкция. Основные свойства конструкции при ее построении.

2. Базовые конструкторы в образовательной робототехнике. Названия и назначение деталей.

3. Типовые соединения деталей.

4. Базовые конструкции.

Тема 6. Мобильные роботы. От простого к сложному (2 ч.)

1. Микроконтроллер.

2. Описание и назначение датчиков стандартного набора LEGO Mindstorms

NXT 2.0.

3. Особенности работы сервоприводов.
4. Автономное программирование.
5. Демонстрация мобильного робота с использованием базовых датчиков.

Тема 7. Программирование мобильных роботов (2 ч.)

1 Понятие программы.

2. Обзор современных систем программирования мобильных роботов.
3. Классификация программного обеспечения.
4. Интерфейс и особенности программирования в среде NXT-G.

5. Интерфейс и особенности программирования в среде RoboLab. Интерфейс особенности программирования в среде RobotC.

Тема 8. Образовательная робототехника. (4 ч.)

1. Психолого-педагогические особенности преподавания робототехники в школе.
2. Основные методические решения преподавания робототехники для школьников младшего, среднего и старшего звеньев общеобразовательных школ.
3. Использование мобильных роботов в учебном процессе. Примеры использования мобильных роботов в учебном процессе.

**53.Содержание дисциплины: Лабораторные (36 ч.)**

**Раздел 1. Понятие робота. Функциональная схема робота. (18 ч.)**

Тема 1. Введение в робототехнику (2 ч.)

1. История развития робототехники.
2. Эволюция понятия робот.
3. Законы робототехники.
4. Классификации роботов.
5. Современные технологии в робототехнике.

Тема 2. Теоретические основы робототехники (2 ч.)

1. Основы робототехники, базирующиеся на механике, электронике и информатике.
2. Понятие информации.
3. Понятие энергии.
4. Понятие системы.
5. Понятие информационной модели.
6. Понятие алгоритма.

Тема 3. Физические основы робототехники (2 ч.)

1. Механика. Простые механизмы и их применение. Передаточные механизмы. Разновидности ременных и зубчатых передач. Червячная передача и ее свойства.
2. Электричество. Двигатели постоянного тока. Пошаговые двигатели.
3. Преобразование электрической энергии в механическую.
4. Электроника в робототехнике.

Тема 4. Физические основы робототехники (2 ч.)

1. Механика. Простые механизмы и их применение. Передаточные механизмы. Разновидности ременных и зубчатых передач. Червячная передача и ее свойства.
2. Электричество. Двигатели постоянного тока. Пошаговые двигатели.
3. Преобразование электрической энергии в механическую.
4. Электроника в робототехнике.

Тема 5. Информация, информационные процессы в моделировании (2 ч.)

1. Мир – как источник информации. Восприятие информации человеком и роботом.
2. Системный подход в моделировании.

3. Информационные модели и системы.
4. Классификация информационных моделей.
5. Моделирование как метод познания. Формализация.
6. Системный подход к проектированию и разработке информационных технологий в робототехнике.

Тема 6. Информация, информационные процессы в моделировании (2 ч.)

1. Мир – как источник информации. Восприятие информации человеком и роботом.
2. Системный подход в моделировании.
3. Информационные модели и системы.
4. Классификация информационных моделей.
5. Моделирование как метод познания. Формализация.
6. Системный подход к проектированию и разработке информационных технологий в робототехнике.

Тема 7. Основы конструирования (2 ч.)

1. Конструкция. Основные свойства конструкции при ее построении.
2. Базовые конструкторы в образовательной робототехнике. Названия и назначение деталей.
3. Типовые соединения деталей.
4. Базовые конструкции.

Тема 8. Основы конструирования (2 ч.)

1. Конструкция. Основные свойства конструкции при ее построении.
2. Базовые конструкторы в образовательной робототехнике. Названия и назначение деталей.
3. Типовые соединения деталей.
4. Базовые конструкции.

Тема 9. Мобильные роботы. От простого к сложному (2 ч.)

1. Микроконтролер.
2. Описание и назначение датчиков стандартного набора LEGO Mindstorms NXT 2.0.
3. Особенности работы сервоприводов.
4. Автономное программирование.
5. Демонстрация мобильного робота с использованием базовых датчиков.

**Раздел 2. Методика использования образовательной робототехники для учебно-исследовательской, проектной работы и соревновательной деятельности (18 ч.)**

Тема 10. Алгоритмизация. (2 ч.)

1. Графический язык программирования и реализация в нем основных алгоритмических конструкций: линейный алгоритм, ветвление, цикл с постусловием, цикл с предусловием и цикл со счетчиком.
2. Разработка и тестирование алгоритмов.
3. Описание блоков автономного алгоритма.
4. Алгоритмы и исполнители.

Тема 11. Программирование мобильных роботов (2 ч.) 1 Понятие программы.

2. Обзор современных систем программирования мобильных роботов.
3. Классификация программного обеспечения.
4. Интерфейс и особенности программирования в среде NXT-G.
5. Интерфейс и особенности программирования в среде RoboLab. Интерфейс особенности программирования в среде RobotC.

Тема 12. Решение прикладных задач. (2 ч.)

1. Алгоритм движения по кругу, вперед – назад, по квадрату и «восьмеркой». Запуск и отладка программы.

2. Мобильный робот с автономным управлением. Изменение передаточного отношения. Трибот.

3. Маятник Капицы.

4. Использование простых механизмов в робототехнике. Тема 13. Решение прикладных задач. (2 ч.)

1. Алгоритм движения по кругу, вперед – назад, по квадрату и «восьмеркой». Запуск и отладка программы.

2. Мобильный робот с автономным управлением. Изменение передаточного отношения. Трибот.

3. Маятник Капицы.

4. Использование простых механизмов в робототехнике. Тема 14. Решение прикладных задач. (2 ч.)

1. Решение прикладных задач с помощью датчиков базового набора конструктора.

2. Использование датчиков мобильного робота для анализа условий окружающей среды. Освещенность. Цвет. Расстояние. Касание. Способы вывода данных.

3. Цветовая дифференциация. Особенности реализации цветовой дифференциации в робототехнике. Робот сортировщик.

Тема 15. Решение прикладных задач (2 ч.)

1. Вариативное использование датчиков для решения задачи прохождения лабиринта.

2. Реализация задач движения по линии в различных программных средах (черная линия, цветная линия, инверсная линия, прерывающаяся линия).

Тема 16. Образовательная робототехника. (2 ч.)

1. Психолого-педагогические особенности преподавания робототехники в школе.

2. Основные методические решения преподавания робототехники для школьников младшего, среднего и старшего звеньев общеобразовательных школ.

3. Использование мобильных роботов в учебном процессе. Примеры использования мобильных роботов в учебном процессе.

Тема 17. Образовательная робототехника. (2 ч.)

1. Психолого-педагогические особенности преподавания робототехники в школе.

2. Основные методические решения преподавания робототехники для школьников младшего, среднего и старшего звеньев общеобразовательных школ.

3. Использование мобильных роботов в учебном процессе. Примеры использования мобильных роботов в учебном процессе.

Тема 18. Образовательная робототехника. (2 ч.)

1. Психолого-педагогические особенности преподавания робототехники в школе.

2. Основные методические решения преподавания робототехники для школьников младшего, среднего и старшего звеньев общеобразовательных школ.

3. Использование мобильных роботов в учебном процессе. Примеры использования мобильных роботов в учебном процессе.

**6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (разделу)**

**61 Вопросы и задания для самостоятельной работы Пятый семестр (18ч.)**

**Раздел 1. Понятие робота. Функциональная схема робота. (8 ч.)**

Вид СРС: \*Подготовка к лекционным занятиям  
Механические передачи.  
Двигатели постоянного тока.  
Пошаговые двигатели.  
Алгоритм движения по кругу, вперед–назад, по квадрату и «восьмеркой».  
Запуск и отладка программы.  
Мобильный робот с автономным управлением.  
Изменение передаточного отношения.  
Трибот.  
Маятник Капицы.  
Использование простых механизмов в робототехнике.  
Решение прикладных задач с помощью датчиков базового набора конструктора.  
Использование датчиков мобильного робота для анализа условий окружающей среды. Освещенность. Цвет. Расстояние. Касание.  
Способы вывода данных.  
Цветовая дифференциация.  
Особенности реализации цветовой дифференциации в робототехнике.  
Робот сортировщик.  
Вариативное использование датчиков для решения задачи прохождения лабиринта.  
Реализация задач движения по линии в различных программных средах (черная линия, цветная линия, инверсная линия, прерывающаяся линия).

Вид СРС: \*Выполнение индивидуальных заданий

Тематика докладов:

1. История развития робототехники в России.
  2. История развития робототехники в европейских странах.
  3. История развития робототехники в странах Азии.
  4. Прикладные области робототехники.
- Опыт работы корпорации LabView.  
5. Образовательная робототехника.  
6. Робототехнические соревнования в России.  
7. Робототехнические соревнования за рубежом.  
8. Обзор электронных материалов по робототехнике на русскоязычных сайтах.

**Раздел 2. Методика использования образовательной робототехники для учебно-исследовательской, проектной работы и соревновательной деятельности (10 ч.)**

Вид СРС: \*Выполнение индивидуальных заданий Вопросы и задания для самостоятельной работы:

1. Разработка тематических сайтов по робототехнике.
2. Разработка электронных учебных пособий по робототехнике.
3. Реализация творческих проектов по робототехнике.

## **7. Тематика курсовых работ(проектов)**

Курсовые работы (проекты) по дисциплине не предусмотрены.

## **8. Оценочные средства**

## 81. Компетенции и этапы формирования

|    |                                  |                                    |
|----|----------------------------------|------------------------------------|
| /п | Оценочные средства               | Компетенции, этапы их формирования |
|    | Предметно-технологический модуль | ПК-11.                             |
|    | Предметно-методический модуль    | ПК-12, ПК-11.                      |
|    | Учебно-исследовательский модуль  | ПК-11.                             |

## 82. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

| Шкала, критерии оценивания и уровень сформированности компетенции   |   |  |   |  |
|---|---|--|---|--|
| 2 (не зачтено)<br>ниже<br>порогового  | 3 (зачтено)<br>пороговый  | 4 (зачтено)<br>базовый   | 5 (зачтено)<br>повышенн<br>ый   |  |
| ПК-11 Способен использовать теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения) и в области образования  |   |  |   |  |
| ПК-11.1 Осуществляет различные виды практической деятельности, обеспечивающие самостоятельное приобретение учащимися знаний, умений и навыков в соответствии со спецификой разделов предметной области «Технология»   |   |  |   |  |
| Не способен<br>Осуществляет<br>различные виды<br>практической<br>деятельности,<br>обеспечивающие<br>самостоятельное<br>приобретение<br>учащимися знаний,<br>умений и навыков в<br>соответствии со<br>спецификой разделов<br>предметной области<br>«Робототехника<br>» | В целом<br>успешно, но<br>бессистемно<br>Осуществляет<br>различные виды<br>практической<br>деятельности,<br>обеспечивающие<br>самостоятельное<br>приобретение<br>учащимися знаний,<br>умений и навыков в<br>соответствии со<br>спецификой разделов<br>предметной области<br>«Робототехника<br>» | В целом<br>успешно, но<br>отдельными<br>недочетами<br>Осуществляет<br>различные виды<br>практической<br>деятельности,<br>обеспечивающие<br>самостоятельное<br>приобретение<br>учащимися знаний,<br>умений и навыков в<br>соответствии со<br>спецификой разделов<br>предметной области<br>«Робототехника<br>» | Способен<br>св полном объеме<br>Осуществляет<br>различные виды<br>практической<br>деятельности,<br>обеспечивающие<br>самостоятельное<br>приобретение<br>учащимися<br>знаний, умений и<br>навыков в<br>соответствии со<br>спецификой<br>разделов<br>предметной<br>области<br>«Робототе<br>хника» |  |
| ПК-12 Способен выделять структурные элементы, входящие в систему познания предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения), анализировать их в единстве содержания, формы и выполняемых функций  |   |  |   |  |
| ПК-12.1 Применяет знания по технологии и механизмам работы различных технологических систем.  |   |  |   |  |
|   |   |  |   |  |

| Уровень сформированности компетенции | Шкала оценивания для промежуточной аттестации |           | Шкала оценивания по БРС |
|--------------------------------------|---|-----------|-------------------------|
|                                      | Экзамен (дифференцированный зачет)            | Зачет     |                         |
| Повышенный                           | 5 (отлично)                                   | зачтено   | 90 – 100%               |
| Базовый                              | 4 (хорошо)                                    | зачтено   | 76 – 89%                |
| Пороговый                            | 3 (удовлетворительно)                         | зачтено   | 60 – 75%                |
| Ниже порогового                      | 2 (неудовлетворительно)                       | незачтено | Ниже 60%                |

### 83. Вопросы промежуточной аттестации Пятый семестр (Зачет, ПК-11.1, ПК-12.1)

1. История развития робототехники.
2. Эволюция понятия робот.
3. Законы робототехники.
4. Классификации роботов.
5. Современные технологии в робототехнике.
6. Понятие информации.
7. Понятие энергии.
8. Понятие системы.
9. Понятие информационной модели.
10. Понятие алгоритма.
11. Простые механизмы и их применение.
12. Передаточные механизмы.
13. Разновидности ременных и зубчатых передач.
14. Червячная передача и ее свойства.
15. Двигатели постоянного тока.
16. Пошаговые двигатели.
17. Преобразование электрической энергии в механическую.
18. Электроника в робототехнике.
19. Восприятие информации человеком и роботом.
20. Системный подход в моделировании
21. Информационные модели и системы.
22. Классификация информационных моделей.
23. Моделирование как метод познания. Формализация.
24. Системный подход к проектированию и разработке информационных технологий в робототехнике.
25. Конструкция. Основные свойства конструкции при ее построении
26. Базовые конструкторы в образовательной робототехнике.
27. Описание и назначение элементов конструктора Tetrix .
28. Особенности работы сервоприводов.
29. Демонстрация мобильного робота с использованием базовых датчиков.
30. Мобильный робот с автономным управлением. Изменение передаточного отношения.
31. Требования к мобильным роботам на международных конкурсах.
32. Использование простых механизмов в робототехнике.

#### **84. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Промежуточная аттестация проводится в форме зачет.

Зачет позволяет оценить сформированность универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, теоретическую подготовку студента, его способность к творческому мышлению, готовность к практической деятельности, приобретенные навыки самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания и применять их при решении практических задач.

При балльно-рейтинговом контроле знаний итоговая оценка выставляется с учетом набранной суммы баллов.

Устный ответ на зачете

При определении уровня достижений студентов на экзамене необходимо обращать особое внимание на следующее:

- дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос;
- показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи;
- знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей;
- ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента;
- теоретические постулаты подтверждаются примерами из практики.

#### **9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы Основная литература**

1. Дженжер, В.О. Введение в программирование LEGO- роботов на языке NXT-G / В. Дженжер, Л.В. Денисова. - 2-е изд., испр. - Москва : Национальный Открытый Университет

«ИНТУИТ», 2016. - 104 с. : ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428987>

2. Каменев, С.В. Основы автоматизированных координатных измерений : учебное пособие / С.В. Каменев, К.В. Марусич ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Оренбургский Государственный Университет. - Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2017. - 120 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7410-1793-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481767>

3. Камлюк, В.С. Мехатронные модули и системы в технологическом оборудовании для микроэлектроники : учебное пособие / В.С. Камлюк, Д.В. Камлюк. - Минск : РИПО, 2016. - 383 с. : схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-985-503-627-3 ; То же [Электронный ресурс]. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=463290>

#### **Дополнительная литература**

1. Родионов, Ю.В. Детали машин и основы конструирования: краткий курс / Ю.В. Родионов, Д.В. Никитин, В.Г. Однолько ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». – Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2017. – Ч. 2. – 89 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499042>

## **10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. <http://biblioclub.ru> - Университетская библиотека онлайн
2. <http://window.edu.ru> - Единое окно доступа к образовательным ресурсам.

## **11. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины (модуля)**

Успешное освоение материала дисциплины предполагает активное, творческое участие студента путем планомерной, повседневной работы.

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращая внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, выводы и практические рекомендации.

Прежде чем приступить к выполнению лабораторной работы, студент должен изучить соответствующий раздел теоретического курса, ознакомиться с устройством и назначением используемого в работе оборудования, уяснить цель работы и порядок работы.

Отчет должен содержать следующие элементы:

1. Название и цель работы; краткое изложение основных теоретических положений, на которых базируется данная работа.
2. Краткое описание порядка выполнения работы.
3. Результаты выполнения задания.

По каждой работе студенту предлагается ответить на несколько вопросов. Лабораторный практикум считается завершенным если выполнены все работы, правильно оформлен лабораторный отчет и даны ответы на все вопросы по пройденной теме.

При выполнении лабораторных работ студенты обязаны строго соблюдать правила техники безопасности. Студенты, нарушающие правила техники безопасности, могут быть отстранены от выполнения лабораторных работ.

Для полного понимания материала дисциплины, студенту необходимо регулярно отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

## **11. Перечень информационных технологий**

Реализация учебной программы обеспечивается доступом каждого студента к информационным ресурсам – электронной библиотеке и сетевым ресурсам Интернет. Для использования ИКТ в учебном процессе используется программное обеспечение, позволяющее осуществлять поиск, хранение, систематизацию, анализ и презентацию информации, экспорт информации на цифровые носители, организацию взаимодействия в реальной и виртуальной образовательной среде.

Индивидуальные результаты освоения дисциплины студентами фиксируются в электронной информационно-образовательной среде университета.

### **12.1 Перечень программного обеспечения**

1. Microsoft Windows 7 Pro
2. Microsoft Office Professional Plus 2010
3. 1С: Университет ПРОФ

### **12.2 Перечень информационно-справочных систем**

1. Информационно-правовая система «ГАРАНТ» (<http://www.garant.ru>)
2. Справочная правовая система «Консультант Плюс» (<http://www.consultant.ru>)

### **12.2 Перечень современных профессиональных баз данных**

1. Профессиональная база данных «Открытые данные Министерства образования и науки РФ» (<http://xn---8sbldzzacvuc0jbg.xn--80abucjiiibhv9a.xn--p1ai/opendata/>)
2. Электронная библиотечная система Znanium.com( <http://znanium.com/>)
3. Единое окно доступа к образовательным ресурсам (<http://window.edu.ru>)

### **13. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)**

Для проведения аудиторных занятий необходим стандартный набор специализированной учебной мебели и учебного оборудования, а также мультимедийное оборудование для демонстрации презентаций на лекциях. Для проведения практических занятий, а также организации самостоятельной работы студентов необходим компьютерный класс с рабочими местами, обеспечивающими выход в Интернет.

Индивидуальные результаты освоения дисциплины фиксируются в электронной информационно-образовательной среде университета.

Реализация учебной программы обеспечивается доступом каждого студента к информационным ресурсам – электронной библиотеке и сетевым ресурсам Интернет. Для использования ИКТ в учебном процессе необходимо наличие программного обеспечения, позволяющего осуществлять поиск информации в сети Интернет, систематизацию, анализ и презентацию информации, экспорт информации на цифровые носители.

Учебная аудитория для проведения учебных занятий.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования (выполнения курсовых работ).

Лаборатория 3D моделирования №5.

Помещение оснащено оборудованием и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Автоматизированное рабочее место в составе (проектор мультимедийный; доска интерактивная).

Учебно-наглядные пособия:

Презентации.

Учебная аудитория для проведения учебных занятий №14.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования (выполнения курсовых работ).

Помещение оснащено оборудованием и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Автоматизированное рабочее место в составе (системный блок, монитор, клавиатура, мышь, гарнитура); интерактивная система информации; AverVision F55 (документ-камера).

Учебно-наглядные пособия:

Презентации.

Помещение для самостоятельной работы №6.

Помещение оснащено оборудованием и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Автоматизированное рабочее место в составе (в составе: персональный компьютер) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Учебно-наглядные пособия:

Методические рекомендации по организации аудиторной и внеаудиторной работы студентов естественно-технологического факультета.

