

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Лужанин Владимир Геннадьевич  
Должность: исполняющий обязанности ректора  
Дата подписания: 08.02.2022 13:54:39  
Уникальный программный ключ:  
4f6042f92f26818253a667205646475b97807ac6

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**  
**«Пермская государственная фармацевтическая академия»**  
**Министерства здравоохранения Российской Федерации**

Кафедра физики и математики  
(наименование кафедры)

УТВЕРЖДЕНА  
решением кафедры  
Протокол от «08» июня 2017г.  
№ 155

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Б1.Б.17 Прикладная механика  
(индекс, наименование дисциплины, в соответствии с учебным планом)

Б1.Б.17 Прикладная механика  
(индекс, краткое наименование дисциплины)

19.03.01 Биотехнология  
(код, наименование направления подготовки (специальности))

Фармацевтическая биотехнология  
(направленность(и) (профиль (и))/специализация(ии))

Бакалавр  
(квалификация)

Очная  
(форма(ы) обучения)

Год набора – 2018г.

Пермь, 2017г

**Автор(ы)–составитель(и):**

канд. пед. наук, зав. кафедрой физики и математики Данилова В.И.  
(ученая степень и(или) ученое звание, должность) (наименование кафедры) (Ф.И.О.)

доцент, доцент кафедры физики и математики Данилов Ю.Л.  
(ученая степень и(или) ученое звание, должность) (наименование кафедры) (Ф.И.О.)

Заведующий кафедрой

физики и математики канд. пед. наук Данилова В.И.  
(наименование кафедры) (ученая степень и(или) ученое звание) (Ф.И.О.)

## СОДЕРЖАНИЕ

|  |    |
|--|----|
| 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы..... | 4  |
| 2. Объем и место дисциплины в структуре ОПОП.....  | 4  |
| 3. Содержание и структура дисциплины .....   | 5  |
| 4. Фонд оценочных средств по дисциплине.....   | 6  |
| 5. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины .....   | 11 |
| 6. Учебная литература для обучающихся по дисциплине .....  | 11 |
| 7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы .....                | 12 |

## **1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы**

1.1. Дисциплина Б1.Б.17 «Прикладная механика» обеспечивает овладение следующей компетенцией:

ОПК-2 – способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, формируются данной дисциплиной частично.

1.2. В результате освоения дисциплины у студентов должны быть:

ОПК-2:

– сформированы знания: об основных принципах построения механических звеньев машин и механизмов; основных типах механизмов, основах их структурного анализа, синтеза и области их применения; определении, классификации, принципах работы деталей машин и механизмах общего назначения; критериях их работоспособности; основах теории расчета и конструирования механизмов; направлениях повышения надежности и долговечности деталей и узлов;

– сформированы умения: создавать математические модели механических звеньев по предложенным схемам и анализировать их работу; рассчитывать номинальные нагрузки, при которых должны эксплуатироваться механические звенья и механизмы; использовать имеющиеся знания для модернизации простых механических звеньев и машин;

– сформированы навыки: формирования математических и компьютерных моделей; расчета механических конструкций аналитическими и численными методами, пользуясь справочной литературой и стандартами; построения расчетных схем, моделирования производственных задач; разработки рабочей, проектной и технической документации; самостоятельно овладевать новой информацией в процессе производственной и научной деятельности, использования современных информационных технологий.

## **2. Объем и место дисциплины в структуре ОПОП**

Дисциплина Б1.Б17 «Прикладная механика» относится к базовой части ОПОП, изучается на 2 курсе в 4 семестра в соответствии с учебным планом, общая трудоемкость дисциплины – 180 часов / 5 зачетных единиц (з. е.).

Количество академических часов, выделенных на контактную работу с преподавателем – 64 часа, из них 20 часов – лекции, 44 часа – практические занятия, на самостоятельную работу обучающихся – 80 часов.

Форма промежуточной аттестации – экзамен.

Дисциплина Б1.Б17 «Прикладная механика» реализуется после изучения дисциплины Б1.Б2 «Математика».

### 3. Содержание и структура дисциплины

#### 3.1. Структура дисциплины.

| № п/п                       | Наименование разделов, тем          | Объем дисциплины, час. |   |    |           |           |           | Форма текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации * |
|-----------------------------|-------------------------------------|------------------------|---|----|-----------|-----------|-----------|--|
|                             |                                     | Всего часов            | Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий |    |           | СР        | ПА *      |  |
|                             |                                     |                        | Л   | ЛЗ | ПЗ        |           |           |  |
| <b>Очная форма обучения</b> |                                     |                        |   |    |           |           |           |  |
| <b>Семестр № 4</b>          |                                     |                        |   |    |           |           |           |  |
| Раздел 1                    | Теоретическая механика              | 42                     | 6   |    | 12        | 24        |           |  |
| Тема 1.1                    | Статика                             | 14                     | 2   |    | 4         | 8         |           | Т, ИЗ  |
| Тема 1.2                    | Кинематика                          | 14                     | 2   |    | 4         | 8         |           | О, ИЗ  |
| Тема 1.3                    | Динамика                            | 14                     | 2   |    | 4         | 8         |           | О, ИЗ  |
| Раздел 2                    | Сопротивление материалов            | 42                     | 6   |    | 12        | 24        |           | О, ИЗ  |
| Тема 2.1                    | Растяжение и сжатие прямого стержня | 14                     | 2   |    | 4         | 8         |           |  |
| Тема 2.2                    | Кручение вала                       | 14                     | 2   |    | 4         | 8         |           | О, ИЗ  |
| Тема 2.3                    | Изгиб                               | 14                     | 2   |    | 4         | 8         |           | О, ИЗ  |
| Раздел 3                    | Детали машин                        | 60                     | 8   |    | 20        | 32        |           |  |
| Тема 3.1                    | Механически передачи                | 14                     | 2   |    | 4         | 8         |           | РГР  |
| Тема 3.2                    | Валы и оси                          | 14                     | 2   |    | 4         | 8         |           | РГР  |
| Тема 3.3                    | Опоры валов и муфты                 | 14                     | 2   |    | 4         | 8         |           | РГР  |
| Тема 3.4                    | Соединение деталей и узлов машин    | 18                     | 2   |    | 8         | 8         |           | РГР  |
| Промежуточная аттестация    |                                     | 36                     |   |    |           |           | 36        | Экзамен  |
| <b>Всего:</b>               |                                     | <b>180</b>             | <b>20</b>   |    | <b>44</b> | <b>80</b> | <b>36</b> |  |

Примечание: \* – формы текущего контроля успеваемости: опрос (О), тестирование (Т), контрольная работа (КР), индивидуальное задание (ИЗ), расчетно-графическая работа (РГР), промежуточная аттестация (ПА).

#### 3.2. Содержание дисциплины

##### Раздел 1. Теоретическая механика

Тема 1.1. Статика. Определение реакций опор. Основные понятия: материальная точка, абсолютно твердое тело, механическая система, сила. Аксиомы статики. Связи, реакции связей. Уравнения равновесия произвольной системы сил. Статистически определенные и неопределенные системы.

Тема 1.2. Кинематика. Кинематика точки и тела. Способы задания движения точки. Определение скорости и ускорения точки. Касательное и нормальное ускорения точки.

Поступательное и вращательное движения твердого тела. Плоское движение тела. Мгновенный центр скоростей. Сферическое движение тела. Общий случай движения свободного твердого тела.

Тема 1.3. Динамика. Динамика точки. Динамика тела. Законы механики. Основное уравнение динамики материальной точки.

Механическая система. Уравнения динамики механической системы. Уравнения движения центра масс системы. Теорема об изменении количества движения системы. Уравнения движения твердо-

го тела относительно неподвижной точки и неподвижной оси. Кинетическая и потенциальная энергия твердого тела.

Раздел 2. Сопротивление материалов.

Тема 2.1. Растяжение и сжатие прямого стержня. Деформация сдвига. Основы сопротивления материалов. Общие сведения. Деформация. Прочность. Жесткость. Устойчивость. Растяжение и сжатие. Напряжения и перемещения. Деформации. Напряжение в поперечном сечении стержня при растяжении (сжатии). Расчеты на прочность при растяжении (сжатии). Величина касательных напряжений при сдвиге. Условие прочности при срезе.

Тема 2.2. Кручение вала. Кручение вала и стержня. Кручение стержня круглого поперечного сечения. Полный угол закручивания. Эпюра крутящихся моментов. Расчеты на прочность и на жесткость при кручении. Условие прочности при кручении.

Тема 2.3. Изгиб. Изгиб в статически определимых балках. Изгиб в статически неопределимых балках. Изгиб прямолинейного бруса. Типы опор и определение опорных реакций. Поперечная сила и изгибающий момент. Построение эпюр изгибающих моментов. Уравнение прочности при изгибе.

Раздел 3. Детали машин.

Тема 3.1. Механические передачи. Структурный анализ и классификация механизмов. Зубчатые передачи. Основная теорема зацепления. Плоские зубчатые передачи. Эвольвентное зацепление. Особенности расчетов цилиндрических косозубых, ортогональных конических прямозубых и червячных передач по сравнению с цилиндрическими прямозубыми.

Тема 3.2. Валы и оси. Вал. Ось. Определение минимально допустимого диаметра вала. Определение нагрузок, действующих на вал. Определение эквивалентных напряжений в опасных сечениях по третьей (или по четвертой в зависимости от материала вала) теории прочности. Разъемные соединения. Резьбовые соединения. Шпоночные соединения. Штифтовые соединения.

Тема 3.3. Опоры валов и муфты. Подшипники качения и скольжения. Уплотнения. Муфты. Упругие элементы. Корпусные детали.

Тема 3.4. Соединение деталей и узлов машин. Виды соединений – неразъемные и разъемные. Неразъемные соединения. Соединения заклепками. Сварные соединения.

#### **4. Фонд оценочных средств по дисциплине**

4.1. Формы и материалы текущего контроля.

4.1.1. В ходе реализации дисциплины Б1.Б.17 «Прикладная механика» для текущего контроля успеваемости обучающихся используются опрос, расчетно-графические работы, индивидуальные задания.

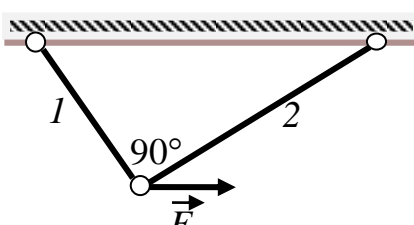
4.1.2. Материалы текущего контроля успеваемости.

Примеры типовых заданий:

Опрос по теме 2.2. «Кручение вала»:

1. Какой вид нагружения называется кручением?
2. Что такое крутящий момент?
3. Какое правило знаков для  $T$  принято при построении эпюр?
4. Что называют относительным углом закручивания?
5. Какие напряжения возникают в поперечном сечении круглого вала при кручении и как они направлены?
6. Что называется жесткостью сечения при кручении?

7. Какие деформации возникают при кручении?
8. Как вычисляют значение крутящего момента в поперечном сечении вала?
9. Что такое крутящий момент? Как его вычислить?
10. В каком случае график функции крутящего момента представляет собой постоянную функцию?
11. Перечислите гипотезы, принимаемые в теории кручения прямого вала круглого поперечного сечения.
12. Напишите формулу для определения напряжений в поперечном сечении скручиваемого круглого вала.
13. Как распределяется касательное напряжение при кручении? Чему равно напряжение в центре круглого поперечного сечения?
14. Почему для деталей, работающих на кручение, выбирают круглое поперечное сечение?
15. В чем заключается расчет на прочность при кручении?
16. Почему при одинаковой прочности и жесткости вал кольцевого поперечного сечения легче, чем вал сплошного круглого сечения?
17. Что такое полярный момент инерции? Какой физический смысл имеет эта величина? В каких единицах измеряется?
18. Как распределяются касательные напряжения по поперечному сечению вала?
19. Как проявляется закон парности касательное напряжение при кручении?
20. Как определяется диаметр вала из условия прочности?
21. Как определяется диаметр вала из условия жесткости?
22. Как изменится напряжение в сечении, если диаметр вала уменьшить в два раза?

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| Контрольная работа          | <p>Теоретическая механика.<br/>(Вопросы по физике, необходимые для понимания данного раздела):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1). Законы Ньютона движения материальной точки.</li> <li>2). Количество движения (импульс) и кинетическая энергия системы материальных сил. Центр тяжести системы.</li> <li>3). Дифференциальные уравнения движения твердого тела.</li> </ol>   |
| Расчётно-графическая работа | <p>Решение задачи.<br/>По заданному закону движения материальной точки <math>x = 3 - 2t^2</math>, <math>y = 2/(t + 1)</math> найти уравнение траектории точки <math>y = f(x)</math>. Для момента времени <math>t = 1</math> с определить: положение точки на траектории, проекции скорости и ускорения на координатные оси и их модули, радиус кривизны траектории.</p> <p>Индивидуальное домашнее задание.</p>  <p>К стержневой системе приложена сила <math>F = 0,2</math> МН. Стержни имеют длины <math>l_1 = 0,9</math> м и <math>l_2 = 2,4</math> м. Первый швеллер представляет собой швеллер, второй – двутавр. Материал – сталь Ст. 3. Необходимо:<br/>Определить нормальные силы в стержнях.<br/>Из условия прочности подобрать номер прокатного профиля.</p> |

Определить абсолютную деформацию стержней.

Тестовый контроль по прикладной механике.

1. Статика – это раздел механики, в котором изучают:

- а) движение тел без учета сил,
- б) движение тел с учетом сил,
- в) условия покоя тел под действием сил,
- г) свойства электростатического поля.

2) Какую(ие) из этих сил называют реактивной(ыми)?

- а) сила тяжести,
- б) сила трения,
- в) сила давления,
- г) сила реакции опоры,
- д) аэродинамическая сила.

3) Векторная сумма всех сил, входящих в состав системы, называется:

- а) главным моментом,
- б) главным вектором,
- в) равнодействующей силой,
- г) уравновешивающей силой.

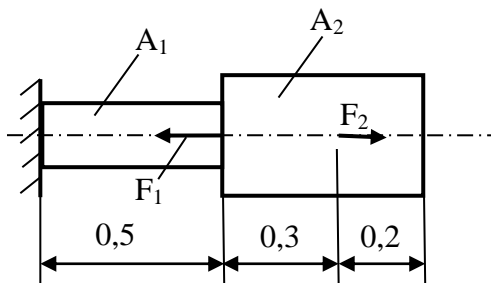
4) Основная теорема статики говорит о том, что произвольную систему сил путем элементарных операций можно привести к:

- а) паре сил,
- б) двум параллельным силам,
- в) произвольной системе трех сходящихся сил,
- г) двум произвольным силам,
- д) к плоской системе трех сходящихся сил.

5) Векторная сумма моментов сил, действующих на твердое тело относительно полюса, называется:

- а) главным моментом,
- б) главным вектором,
- в) равнодействующей силой,
- г) уравновешивающей силой.

Индивидуальное задание по теме «Сопrotивление материалов».



К стержню приложены силы  $F_1 = 20$  кН и  $F_2 = 15$  кН. Площади сечений  $A_1 = 100$  мм<sup>2</sup> и  $A_2 = 200$  мм<sup>2</sup>. Определить внутренние усилия и нормальные напряжения, возникающие в стержне вычислить общее удлинение стержня.

Решение. Разбиваем стержень на три части. Для первого участка (длиной 0,5 м) составим уравнение равновесия:

$$N_1 + F_1 - F_2 = 0 \Rightarrow N_1 = -F_1 + F_2 = -5 \text{ кН.}$$



На втором участке (длиной 0,3 м) составим уравнение равновесия:

$$N_1 + -F_2 = 0 \Rightarrow N_1 = F_2 = 15 \text{ кН.}$$

Для третьего участка (длиной 0,2 м) продольная сила равна нулю.

Вычислим напряжения на каждом участке:

$$\sigma_1 = \frac{N_1}{A_1} = \frac{-5 \cdot 10^3}{100} = -50 \frac{\text{Н}}{\text{мм}^2} = -50 \text{ Мпа}, \quad \sigma_2 = \frac{N_1}{A_1} = \frac{15 \cdot 10^3}{200} = 75 \text{ Мпа}, \quad \sigma_3 = 0.$$

Определим для каждого участка величину абсолютной деформации (удлинения или укорочения):

$$\Delta l_1 = \frac{N_1 l_1}{A_1 E} = \sigma_1 \frac{l_1}{E} = -50 \frac{0,5}{2 \cdot 10^5} = -12,5 \cdot 10^{-5} \text{ м};$$

$$\Delta l_2 = \sigma_2 \frac{l_2}{E} = 75 \frac{0,3}{2 \cdot 10^5} = 11,25 \cdot 10^{-5} \text{ м}; \quad \Delta l_3 = 0/$$

Общее удлинение (укорочение) стержня равно

$$-12,5 \cdot 10^{-5} + 11,25 \cdot 10^{-5} + 0 = -1,25 \cdot 10^{-5} \text{ м.}$$

Таким образом, стержень укоротился на  $1,25 \cdot 10^{-5}$  м.

Фрагменты интерактивных практических занятий по деталям машин.

С целью обобщения знаний, полученных студентами в ходе изучения прикладной механики, и установлению связей как между различными разделами данной дисциплины, так и с другими дисциплинами, студентам предлагается обсудить следующие вопросы:

1. Пользуясь знанием закона упругости (Гука), объяснить работу упругих элементов данной конструкции.
2. Рассказать, как форма и размеры детали влияют на ее прочность (а также и на прочность всего узла).
3. Как устроена автомобильная коробка передач? Какие функции она выполняет?
4. Почему в современных приводах машин, как правило, применяют подшипники качения?
5. Можно ли построить план ускорений деталей механизма, не строя план их скоростей?
6. Зачем реакцию во вращательной паре заменяют двумя ее составляющими: нормальной и тангенциальной?
7. Почему в механических передачах почти всегда используют вращательный тип движения?
8. Что такое вал? Что такое ось? В чем их сходство и различие?
9. Резьбовые, заклепочные и сварные соединения. Их достоинства и недостатки. Критерии выбора вида соединения.
10. От каких факторов зависит выбор коэффициента запаса прочности?

По каждому из вопросов проводится собеседование со студентами. Демонстрируются схемы соответствующих устройств (плакаты, проектор или мониторы). На доске записываются формулы и строятся графики и таблицы. При этом должно быть дано обоснование схем.

#### 4.1.3. Шкала оценивания для текущего контроля.

Устный опрос:

- оценка «отлично»: ответ на поставленный вопрос верен, представляет собой грамотное, логически стройное изложение глубоких исчерпывающих знаний в объеме утвержденной программы дисциплины в соответствии с поставленными программой курса целями и задачами обучения; усвоение основной и знакомство с дополнительной литературой;
- оценка «хорошо»: ответ на поставленный вопрос подтверждает наличие твердых и достаточно полных знаний в объеме утвержденной программы дисциплины в соответствии с целями

обучения, допускаются отдельные логические и стилистические погрешности, усвоение основной литературы, рекомендованной в программе дисциплины;

- оценка «удовлетворительно»: ответ на поставленный вопрос говорит о наличии твердых знаний в объеме утвержденной программы в соответствии с целями изучения, при этом изложение содержит отдельные ошибки, уверенно исправленные после дополнительных вопросов;
- оценка «неудовлетворительно»: ответе на поставленный вопрос не верен или не получен.

Индивидуальное задание:

- оценка «отлично»: индивидуальное задание выполнено и оформлено верно с первого предъявления, с объяснением проделанных действий, ссылками на источники в соответствии с поставленными программой курса целями и задачами обучения; показаны правильные, уверенные действия по применению полученных компетенций на практике;
- оценка «хорошо»: решение индивидуального задания содержит вычислительные ошибки, приведшие к неверному ответу, при этом ход выполнения задания верен;
- оценка «удовлетворительно»: решение индивидуального задания в объеме утвержденной программы в соответствии с целями изучения получено после исправления допущенных ошибок, как вычислительных, так и содержательных.

Расчетно-графическая работа:

- оценка «отлично»: РГР выполнена верно, результат достигнут с первого предъявления. Решение и оформление соответствует поставленным программой курса целям и задачам обучения;
- оценка «хорошо»: в РГР имеются логические и вычислительные ошибки, приведшие к неверному результату. Оценка выставляется после исправления ошибок и достижения верного ответа.
- оценка «удовлетворительно»: РГР содержит вычислительные и содержательные ошибки, требующие исправления до получения верного результата.

Тестирование:

- оценка «отлично» – 90 - 100 баллов;
- оценка «хорошо» – 75 - 89 баллов;
- оценка «удовлетворительно» – 60 - 74 балла;
- оценка «неудовлетворительно» – 0 – 59 баллов.

## 4.2. Формы и материалы промежуточной аттестации.

### 4.2.1. Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена

### 4.2.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации.

Пример экзаменационного билета:

#### Билет № 1

1. Кинематические цепи. Степень подвижности кинематической цепи.
2. Закон Гука при деформации растяжении-сжатии. Диаграмма растяжения пластичных материалов. Условие жесткости при растяжении-сжатии.
3. Задача. Определить оптимальный диаметр сечения круглого стержня на каждом участке по условию прочности. Определить его деформацию. Стержень изготовлен из стали:  $E = 2 \cdot 10^5$  МПа;  $\sigma_{\tau} = 240$  МПа. Допускаемый коэффициент запаса статической прочности  $[n]$  выбрать самостоятельно (в данной задаче принимаем  $[n] = 1,2 \dots 1,8$ ). Весом стержня пренебречь.

### 4.3. Шкала оценивания:

- оценка «отлично»: изложенный материал фактически верен, наличие глубоких исчерпывающих

знаний в объеме утвержденной программы дисциплины в соответствии с поставленными программой курса целями и задачами обучения; правильные, уверенные действия по применению полученных компетенций на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, усвоение основной и знакомство с дополнительной литературой;

- оценка «хорошо»: наличие твердых и достаточно полных знаний в объеме утвержденной программы дисциплины в соответствии с целями обучения, правильные действия по применению знаний, умений, владений на практике, четкое изложение материала; допускаются отдельные логические и стилистические погрешности, усвоение основной литературы, рекомендованной в программе дисциплины;

- оценка «удовлетворительно»: наличие твердых знаний в объеме утвержденной программы в соответствии с целями изучения, изложение ответов с отдельными ошибками, уверенно исправленными после дополнительных вопросов; правильные в целом действия по применению знаний на практике;

- оценка «неудовлетворительно»: ответы не связаны с вопросами, наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы.

Полный комплект оценочных средств хранится на кафедре.

## **5. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины**

Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины Б1.Б.17 «Прикладная механика». Полный комплект методических материалов для обучающихся по освоению дисциплины хранится на кафедре физики и математики.

## **6. Учебная литература для обучающихся по дисциплине**

### **6.1. Основная литература.**

1. Бегун, П. И. Прикладная механика: учебник / П. И. Бегун, О. П. Кормилицын. – Санкт-Петербург : Политехника, 2016. – 464 с. – ISBN 978-5-7325-1089-8. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/59485.html>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Зиомковский, В. М. Прикладная механика : учебное пособие / В. М. Зиомковский, И. В. Троицкий. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 288 с. — ISBN 978-5-7996-1501-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/68280.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

### **6.2. Дополнительная литература.**

1. Феодосьев В.И. Соппротивление материалов: учебник для втузов / 9 изд., перераб. – М.: Наука, 1986. – 512 с.

2. Дунаев П.Ф., Леликов О.П. Конструирование узлов и деталей машин / учеб. пособие для техн. спец. вузов. – М.: Высшая школа, 2001. – 447 с.

3. Айзенберг Т.Б. и др. Руководство к решению задач по теоретической механике. – М: Наука, 1970. – 416 с.

4. Фролов К.В., Попов С.А. Теория механизмов. - М.: Наука, 1986, 1998

## **1. Материально-техническая база, информационные технологии,**

## **программное обеспечение и информационные справочные системы**

Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 301, лабораторный класс 409, компьютерные классы 303 и 211.

Мультимедийный комплекс (ноутбук, проектор, экран), персональные компьютеры, мониторы. Стол лабораторный с электророзеткой 16 шт. Системные блоки 4 шт. Мониторы 25 шт. Терминалы 27 шт. Проектор 2 шт. Ноутбук 2 шт. Стол письменный 15 шт. Принтер 3 шт. МФУ 1 шт. Доска магнитно-маркерная. Наборы таблиц по различным разделам дисциплины. Ситуационные задачи, тестовые задания по изучаемым темам. Доски. Пакет офисных программ Microsoft Office 2010.

Возможность работы с Интернет-ресурсами в компьютерном классе на специализированных сайтах по прикладной механике.

## АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.Б.17 Прикладная механика

**Код и наименование направления подготовки, профиля:** 19.03.01 Биотехнология. Фармацевтическая биотехнология.

**Квалификация (степень) выпускника:** Бакалавр.

**Форма обучения:** Очная.

**Формируемая (ые) компетенция (и):** Дисциплина Б1.Б.17 «Прикладная механика» обеспечивает овладение следующей компетенцией: ОПК-2 способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, формируются данной дисциплиной частично.

В результате освоения дисциплины должны быть:

- сформированы знания: об основных принципах построения механических звеньев машин и механизмов; основных типах механизмов, основах их структурного анализа, синтеза и области их применения; определении, классификации, принципах работы деталей машин и механизмах общего назначения; критериях их работоспособности; основах теории расчета и конструирования механизмов; направлениях повышения надежности и долговечности деталей и узлов;
- сформированы умения: создавать математические модели механических звеньев по предложенным схемам и анализировать их работу; рассчитывать номинальные нагрузки, при которых должны эксплуатироваться механические звенья и механизмы; использовать имеющиеся знания для модернизации простых механических звеньев и машин;
- сформированы навыки: формирования математических и компьютерных моделей; расчета механических конструкций аналитическими и численными методами, пользуясь справочной литературой и стандартами; построения расчетных схем, моделирования производственных задач; разработки рабочей, проектной и технической документации; самостоятельно овладевать новой информацией в процессе производственной и научной деятельности, использования современных информационных технологий.

**Объем и место дисциплины в структуре ОПОП:** дисциплина Б1.Б.17 «Прикладная механика», относится к базовой части ОПОП, изучается на 2 курсе, в 4 семестре в соответствии с учебным планом, общая трудоемкость дисциплины – 180 часов / 5 зачетных единиц (з. е.). Количество академических часов, выделенных на контактную работу с преподавателем – 64 часов, из них 20 часов – лекции, 44 часа – практические занятия, на самостоятельную работу обучающихся – 80 часов. Форма промежуточной аттестации - экзамен. Дисциплина Б1.Б.17 «Прикладная механика» реализуется после изучения дисциплины Б1.Б.2 «Математика».

#### **План дисциплины:**

Раздел 1. Теоретическая механика

Тема 1.1. Статика.

Тема 1.2. Кинематика.

Тема 1.3. Динамика.

Раздел 2. Соппротивление материалов.

Тема 2.1. Растяжение и сжатие прямого стержня.

Тема 2.2. Кручение вала.

Тема 2.3. Изгиб.

Раздел 3. Детали машин

Тема 3.1. Механические передачи.

Тема 3.2. Валы и оси.

Тема 3.3. Опоры валов и муфты.

Тема 3.4. Соединение деталей и узлов машин.

**Формы текущего контроля и промежуточной аттестации:** тестирование, опрос, выполнение расчетно-графических работ и индивидуальных заданий. Промежуточная