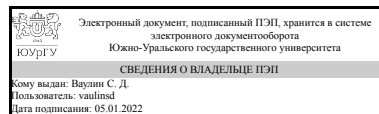


УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Политехнический институт



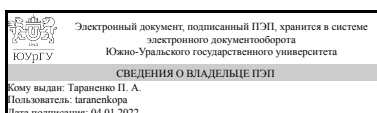
С. Д. Ваулин

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины В.1.17 Научно-исследовательская работа  
для направления 15.03.03 Прикладная механика  
уровень бакалавр тип программы Академический бакалавриат  
профиль подготовки Прикладная механика, динамика и прочность машин  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Техническая механика**

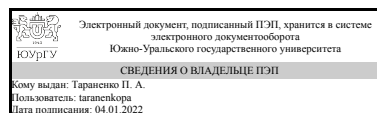
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.03 Прикладная механика, утверждённым приказом Минобрнауки от 12.03.2015 № 220

Зав.кафедрой разработчика,  
к.техн.н., доц.



П. А. Тараненко

Разработчик программы,  
к.техн.н., доц., заведующий  
кафедрой



П. А. Тараненко

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель - развитие у обучаемых способности к самостоятельному решению научно-технических задач профессиональной деятельности в области динамики, прочности, долговечности и безопасности конструкций. Задачи: развитие навыков выполнения поиска информации и литературных обзоров по заданной тематике, развитие навыков самостоятельного применения знаний и умений, полученных при изучении других дисциплин.

## Краткое содержание дисциплины

Научно-исследовательская работа каждого студента является индивидуальной. Тематика работы определяется руководителем научно-исследовательской работы. Темы работ не повторяются. При выполнении работы студентом используются знания, умения и навыки, полученные при изучении всех предшествующих дисциплин (с учетом тематики работы).

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-4 готовностью выполнять научно-исследовательские работы в области прикладной механики с использованием современных вычислительных методов, высокопроизводительных вычислительных систем и наукоемких компьютерных технологий, широко распространенных в промышленности систем мирового уровня, и экспериментального оборудования для проведения механических испытаний | Знать: возможности и ограничения современных вычислительных методов                                                                               |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Уметь: оценивать корректность получаемых решений и возможность их использования для совершенствования конструкций                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Владеть: умением применять экспериментальное оборудование и специализированное программное обеспечение, которым располагает ЮУрГУ                 |
| ПК-3 готовностью выполнять научно-исследовательские работы и решать научно-технические задачи в области прикладной механики на основе достижений техники и технологий, классических и технических теорий и методов, физико-механических, математических и компьютерных моделей, обладающих высокой степенью адекватности реальным процессам, машинам и конструкциям       | Знать: современные подходы к решению научно-технических задач в области динамики, прочности, долговечности, надежности и безопасности конструкций |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Уметь: выбирать методы решения, обеспечивающие получение достоверных результатов                                                                  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Владеть: технологией применения выбранных методов                                                                                                 |

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана                                      | Перечень последующих дисциплин, видов работ                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Б.1.13 Соппротивление материалов,<br>Б.1.12 Теоретическая механика,<br>Б.1.11 Компьютерная графика | Производственная практика, преддипломная практика (8 семестр) |

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

| Дисциплина                      | Требования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Б.1.11 Компьютерная графика     | Знать: пакеты двумерной векторной и растровой графики (CorelDRAW, графические средства текстового редактора Word), средства создания презентаций, в частности, PowerPoint. Уметь: пользуясь графическими редакторами создавать изображения научной и деловой тематики и производить их сюжетную и цветовую коррекцию, а также готовить презентации, включая элементы анимации, к научным докладам и защитам учебных работ                           |
| Б.1.13 Сопротивление материалов | Знать: основные закономерности деформирования и разрушения материалов и элементов конструкций при однократном статическом нагружении. Уметь: выбирать соответствующие условиям нагружения математические модели материала и конструкции, выполнять расчеты на прочность стержневых конструкций при простых и сложном виде нагружения.                                                                                                               |
| Б.1.12 Теоретическая механика   | Знание разделов "Статика", "Кинематика", "Динамика" теоретической механики и умение применять полученные закономерности для анализа равновесия, определения перемещений, скоростей и ускорений системы твердых тел, а также ее динамического анализа. Навыки использования законов теоретической механики для решения конкретных практических задач, умение оценивать численные порядки величин, характерных для различных разделов естествознания. |

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 з.е., 324 ч.

| Вид учебной работы                                                         | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |     |     |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------|-----|-----|
|                                                                            |             | Номер семестра                     |     |     |
|                                                                            |             | 4                                  | 5   | 6   |
| Общая трудоёмкость дисциплины                                              | 324         | 108                                | 108 | 108 |
| <i>Аудиторные занятия:</i>                                                 | 48          | 16                                 | 16  | 16  |
| Лекции (Л)                                                                 | 0           | 0                                  | 0   | 0   |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 48          | 16                                 | 16  | 16  |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                   | 0           | 0                                  | 0   | 0   |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i>                                        | 276         | 92                                 | 92  | 92  |
| Подготовка отчета по теме исследования                                     | 276         | 92                                 | 92  | 92  |

|                                                    |   |       |       |       |
|----------------------------------------------------|---|-------|-------|-------|
| Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен) | - | зачет | зачет | зачет |
|----------------------------------------------------|---|-------|-------|-------|

## 5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины                   | Объем аудиторных занятий по видам в часах |   |    |    |
|-----------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------|---|----|----|
|           |                                                    | Всего                                     | Л | ПЗ | ЛР |
| 1         | Поиск литературы по теме исследования              | 16                                        | 0 | 16 | 0  |
| 2         | Расчетно-теоретические работы по теме исследования | 16                                        | 0 | 16 | 0  |
| 3         | Экспериментальные работы по теме исследования      | 16                                        | 0 | 16 | 0  |

### 5.1. Лекции

Не предусмотрены

### 5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара                                                                                    | Кол-во часов |
|-----------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1         | 1         | Поиск литературы по теме исследования в российских технических журналах с использованием баз данных по публикациям, доступных из университетской сети. | 6            |
| 2         | 1         | Поиск литературы по теме исследования в зарубежных технических журналах с использованием баз данных по публикациям, доступных из университетской сети. | 6            |
| 3         | 1         | Оформление результатов поиска, уточнение задач исследования по результатам выполненного анализа литературы.                                            | 4            |
| 4         | 2         | Выбор методов и инструментов для расчетного исследования. Обоснование сделанного выбора методов и деталей их применения.                               | 6            |
| 5         | 2         | Численное моделирование процессов деформирования и разрушения конструкций, связанное с темой исследования.                                             | 6            |
| 6         | 2         | Доказательство корректности численных моделей. Анализ результатов моделирования.                                                                       | 4            |
| 7         | 3         | Выбор методики экспериментальных работ. Обоснование сделанного выбора методов и деталей их применения.                                                 | 6            |
| 8         | 3         | Проведение экспериментальных работ по теме исследования                                                                                                | 6            |
| 9         | 3         | Анализ результатов экспериментов. Сопоставление с результатами расчетов. Формулировка выводов исследования.                                            | 4            |

### 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

### 5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС                          |                                                         |              |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------|--------------|
| Вид работы и содержание задания         | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) | Кол-во часов |
| Самостоятельная работа по заданию и под | Подготавливается руководителем                          | 276          |

|                        |                                                             |  |
|------------------------|-------------------------------------------------------------|--|
| контролем руководителя | индивидуально для каждого студента с учетом тематики работы |  |
|------------------------|-------------------------------------------------------------|--|

## 6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Не предусмотрены

## Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

## 7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

### 7.1. Паспорт фонда оценочных средств

| Наименование разделов дисциплины      | Контролируемая компетенция ЗУНы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Вид контроля (включая текущий) | №№ заданий |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|------------|
| Все разделы                           | ПК-3 готовностью выполнять научно-исследовательские работы и решать научно-технические задачи в области прикладной механики на основе достижений техники и технологий, классических и технических теорий и методов, физико-механических, математических и компьютерных моделей, обладающих высокой степенью адекватности реальным процессам, машинам и конструкциям       | Зачет                          | 1-2        |
| Все разделы                           | ПК-4 готовностью выполнять научно-исследовательские работы в области прикладной механики с использованием современных вычислительных методов, высокопроизводительных вычислительных систем и наукоемких компьютерных технологий, широко распространенных в промышленности систем мирового уровня, и экспериментального оборудования для проведения механических испытаний | Зачет                          | 3-4        |
| Поиск литературы по теме исследования | ПК-3 готовностью выполнять научно-исследовательские работы и решать научно-технические задачи в области прикладной механики на основе достижений техники и технологий, классических и технических теорий и методов, физико-механических, математических и компьютерных моделей, обладающих высокой степенью адекватности реальным процессам, машинам и конструкциям       | Составление отчета             | 5-6        |
| Все разделы                           | ПК-4 готовностью выполнять научно-исследовательские работы в области прикладной механики с использованием современных вычислительных методов, высокопроизводительных вычислительных систем и наукоемких компьютерных технологий, широко                                                                                                                                   | Составление презентации        | 1-6        |

|  |                                                                                                                                   |  |  |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
|  | распространенных в промышленности систем мирового уровня, и экспериментального оборудования для проведения механических испытаний |  |  |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

## 7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

| Вид контроля       | Процедуры проведения и оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Критерии оценивания                                                                                                                        |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Составление отчета | <p>Отчёт по НИР должен быть оформлен в соответствии с общими требованиями, предъявляемыми к отчётным материалам согласно ГОСТ 7.32-2017 "Отчет о научно-исследовательской работе". Текст отчёта набирается на компьютере (ПК) и оформляется в печатном виде. Он должен включать в себя титульный лист, листы заданий, оглавление, введение, основную часть, заключение, библиографический список и приложения (не обязательная часть). На титульном листе необходимо указывать все атрибуты работы и идентификационные сведения о студенте. После титульного листа представляется подписанное индивидуальное задание, график этапов проведения исследования. Далее следует аннотация и оглавление с указанием страниц. В отчёт в обязательном порядке включаются материалы согласно индивидуальному заданию, приводится список используемых источников информации. Отчет должен быть хорошо отредактирован и иллюстрирован графиками, диаграммами, схемами, рисунками. В конце отчета могут быть приведены приложения. Они обязательно должны быть пронумерованы, снабжены единообразными подписями и описаны в отчете (с какой целью прилагаются, как используются на практике).</p> <p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. No 179). При оценке работы студента за время НИР принимается во внимание содержание, объем и качество оформления отчета по НИР. Критерии оценивания отчёта о НИР: наличие титульного листа (2 балла); наличие реферата (5 баллов); наличие содержания (5 баллов); наличие обзора литературы (10 баллов); наличие основной части отчета о НИР (10 баллов); наличие заключения (5 баллов) логично и понятное передано содержание работы в тексте пояснительной записки (5 баллов); четкость и логичность полученных выводов и рекомендаций (5 баллов); орфографическая и пунктуационная грамотность в тексте отчёта (5 баллов). Максимальное количество баллов – 52. Весовой коэффициент мероприятия – 1,0</p> | <p>Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %.</p> <p>Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60</p> |
| Зачет              | <p>Студент в установленные сроки сдаёт на кафедру отчёт о НИР. Отчет должен содержать развернутые ответы на все вопросы, предусмотренные планом практики. Дата и время защиты отчета устанавливаются кафедрой в соответствии с календарным графиком учебного процесса. Оценивание проходит в форме публичной защиты студентом отчета о НИР перед комиссией, назначаемой распоряжением заведующего кафедрой. Защита отчета о НИР состоит в коротком докладе с презентацией (5-7 минут) студента и в ответах на вопросы по существу отчета. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <p>Зачтено: итоговый рейтинг обучающегося больше или равен 60 %.</p> <p>Не зачтено: итоговый рейтинг обучающегося менее 60 %.</p>          |

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                            |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                         | <p>система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. No 179). Оценка за защиту отчета о НИР выставляется следующим образом: 5 баллов - доклад по выполненной работе четко выстроен; автор прекрасно ориентируется в демонстрационном материале; показано владение специальным аппаратом; использованы общенаучные и специальные термины, сделаны четкие выводы;</p> <p>обучающийся ответил четко и ясно на вопросы, заданные по результатам доклада. 4 балла - доклад четко выстроен, но есть неточности; автор ориентируется в демонстрационном материале; показано владение специальным аппаратом; использованы общенаучные и специальные термины, сделаны выводы; обучающийся ответил недостаточно четко и ясно на вопросы, заданные по результатам доклада. 3 балла - доклад объясняет суть работы, но не полностью отражает содержание работы; представленный демонстрационный материал не полностью используется докладчиком; показано владение только базовым аппаратом; выводы имеются, но не доказаны; студент слабо отвечает на заданные после защиты вопросы. 2 балла - доклад не объясняет суть работы; презентация содержит отрывочные сведения о результатах работы; не показано владение специальным и базовым аппаратом; выводы не доказаны; нет ответов на вопросы 1 балл - доклад сделан, но демонстрационный материал (презентация) при докладе не использован. 0 баллов – презентация и доклад отсутствуют</p> <p>Рейтинг, набранный на докладе, суммируется с рейтингом, набранным за мероприятия текущего контроля. Рейтинг, набранный на докладе, суммируется с рейтингом, набранным за мероприятия текущего контроля. Делается соответствующая отметка на титульном листе отчета.</p> |                                                                                                                                            |
| Составление презентации | <p>4 балла - презентация содержит титульный слайд, цели, задачи, основную часть, выводы и полностью раскрывает суть выполненной работы, презентация качественно оформлена. 3 балла - презентация содержит титульный слайд, цели, задачи, основную часть, выводы, но недостаточно полно раскрывает суть выполненной работы. 2 балла - презентация содержит титульный слайд, задачи, основную часть, нет выводов по работе, презентация плохо оформлена. 1 балл - презентация содержит титульный слайд, основную часть, плохо оформлена, неясна суть выполненной работы. 0 баллов - презентация отсутствует. Весовой коэффициент мероприятия – 2,0. Максимальное количество баллов за презентацию – 8</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <p>Зачтено: Рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %<br/> Не зачтено: Рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %.</p> |

### 7.3. Типовые контрольные задания

| Вид контроля            | Типовые контрольные задания |
|-------------------------|-----------------------------|
| Составление отчета      |                             |
| Зачет                   |                             |
| Составление презентации |                             |

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

## **Печатная учебно-методическая документация**

### *а) основная литература:*

1. Стандарт организации. Выпускная квалификационная научно-исследовательская работа студента. Структура и правила оформления : СТО ЮУрГУ 19-2008 : введ. в действие 01.09.08 : взамен СТП ЮУрГУ 19-2003 [Текст] сост.: Т. И. Парубочая, Н. В. Сырейщикова, С. Д. Ваулин, В. Р. Гофман ; Юж.-Урал. гос. ун-т ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2008. - 28, [1] с.
2. Стандарт предприятия: Курсовое и дипломное проектирование: Общие требования к оформлению: СТП ЮУрГУ 04-2001 Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Технология, бизнес и компьютеризир. упр. машиностроит. пр-вом; Н. В. Сырейщикова, В. И. Гузеев, И. В. Сурков, Л. В. Винокурова; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2001. - 48,[1] с.
3. Каплун, А. Б. Ansys в руках инженера [Текст] практ. рук. А. Б. Каплун, Е. М. Морозов, М. А. Олферьева ; предисл. А. С. Шадского. - Изд. стер. - М.: URSS : ЛИБРОКОМ, 2014. - 269 с. ил.
4. Кирьянов, Д. В. Mathcad 13 Наиболее полн. рук. Д. В. Кирьянов. - СПб.: БХВ-Петербург, 2006. - X,590 с.

### *б) дополнительная литература:*

1. Феодосьев, В. И. Сопротивление материалов Учеб. для вузов. - 10-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2000. - 590,[1] с.
2. Бидерман, В. Л. Теория механических колебаний [Текст] Учебник для вузов по спец."Динамика и прочность машин". - М.: Высшая школа, 1980. - 408 с. ил.

### *в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:*

Не предусмотрены

### *г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

1. Плагов И.М., Парубочая Т.И. Пути совершенствования самостоятельной работы студентов /Учебное пособие. Допущено Гособразованиием СССР в качестве пособия для университетов и ФПК преподавателей - Челябинск, 1991 (2-е изд.) - 121 с.

### *из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

1. Плагов И.М., Парубочая Т.И. Пути совершенствования самостоятельной работы студентов /Учебное пособие. Допущено Гособразованиием СССР в качестве пособия для университетов и ФПК преподавателей - Челябинск, 1991 (2-е изд.) - 121 с.

## **Электронная учебно-методическая документация**

Нет

## **9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса**



Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. PTC-MathCAD(бессрочно)
3. Dassault Systèmes-SolidWorks Education Edition 500 CAMPUS(бессрочно)
4. Math Works-MATLAB, Simulink R2014b(бессрочно)
5. ANSYS-ANSYS Academic Multiphysics Campus Solution (Mechanical, Fluent, CFX, Workbench, Maxwell, HFSS, Simplorer, Designer, PowerArtist, RedHawk)(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий                     | № ауд.     | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий                                     |
|---------------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Самостоятельная работа студента | 334<br>(2) | Компьютерный класс – 12 шт. Компьютеры Intel Pentium Core i5, 8 Гб ОЗУ, 512 Мб HDD, монитор Acer 23", клавиатура, мышь, предустановленное лицензионное ПО Solidworks, Ansys, MathCAD |
| Практические занятия и семинары | 334<br>(2) | Компьютерный класс – 12 шт. Компьютеры Intel Pentium Core i5, 8 Гб ОЗУ, 512 Мб HDD, монитор Acer 23", клавиатура, мышь, предустановленное лицензионное ПО Solidworks, Ansys, MathCAD |