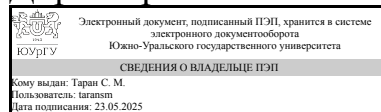


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:

Директор



С. М. Таран

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** 1.Ф.ПО.11 CAD системы для проектирования элементов технических систем

**для направления** 13.03.03 Энергетическое машиностроение

**уровень** Бакалавриат

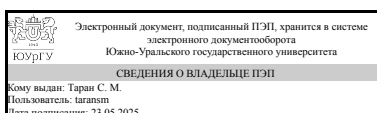
**профиль подготовки** Перспективные двигатели

**форма обучения** очная

**кафедра-разработчик** Передовая инженерная школа двигателестроения и специальной техники "Сердце Урала"

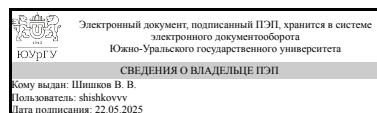
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 145

Директор



С. М. Таран

Разработчик программы,  
к.техн.н., доцент



В. В. Шишков

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины – приобретение теоретических знаний о цифровых методах моделирования и проектирования узлов и агрегатов поршневых двигателей. Задачи дисциплины – приобретение практических навыков по трёхмерному твердотельному проектированию узлов и агрегатов поршневых двигателей и формирование способности к разработке технической документации в соответствии с требованиями ЕСКД.

## Краткое содержание дисциплины

Изучение современных программных комплексов для проектирования и трёхмерного моделирования узлов и агрегатов поршневых двигателей. Порядок действий при создании нового проекта и трехмерной модели детали. Порядок задания граничных условий для детали, узла, агрегата. Формирование сборочных чертежей и спецификаций к ним.

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

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)                                                                                      | Планируемые результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-2 Способность применять современные цифровые методы графического представления объектов энергетического машиностроения, схем и систем | Знает: методы и инструменты цифрового проектирования и 3D-моделирования объектов энергетического машиностроения<br>Умеет: применять в практической деятельности программные комплексы для проектирования и 3D-моделирования объектов энергетического машиностроения; выполнять чертежи и схемы систем двигателей<br>Имеет практический опыт: создания 3D-моделей, чертежей и схем поршневых двигателей с применением специализированных цифровых программных комплексов |
| ПК-4 Способность представлять техническую документацию в соответствии с требованиями единой системы конструкторской документации         | Знает: требования ЕСКД, предъявляемые к оформлению чертежей и схем элементов технических систем<br>Умеет: оформлять техническую документацию в соответствии с требованиями единой системы конструкторской документации<br>Имеет практический опыт: выполнения чертежей и схем элементов технических систем                                                                                                                                                              |

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана                                                                                                         | Перечень последующих дисциплин, видов работ                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Метрология, стандартизация и сертификация, Системы поршневых двигателей, Электрический привод, Начертательная геометрия и инженерная графика, Проектная деятельность, | Подготовка конструкторской документации (ЕСКД), Производственная практика (преддипломная) (8 семестр) |

|                                                                   |  |
|-------------------------------------------------------------------|--|
| Производственная практика (ориентированная, цифровая) (4 семестр) |  |
|-------------------------------------------------------------------|--|

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

| Дисциплина                                    | Требования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Начертательная геометрия и инженерная графика | Знает: основные законы и методы начертательной геометрии; основы построения изображений пространственных объектов Умеет: решать задачи с использованием законов начертательной геометрии и проекционного черчения Имеет практический опыт: построения пространственных объектов с применением современных цифровых методов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Проектная деятельность                        | Знает: основные принципы организации командной работы при проектировании изделий, основные принципы и порядок ведения проектной деятельности; современные цифровые методы графического представления объектов энергетического машиностроения, схем и систем Умеет: вести конструктивный диалог с участниками команды для решения поставленных задач, применять в практической деятельности современные цифровые методы и программные комплексы для проектирования изделий Имеет практический опыт: решения прикладных задач в рамках командной работы, графического представления объектов энергетического машиностроения, схем и систем с применением современных цифровых методов и программных комплексов |
| Электрический привод                          | Знает: Математическое описание, схемы включения, основные параметры и элементы проектирования электроприводов Умеет: Использовать методы расчета и проектирования основных элементов электрических приводов; разрабатывать и анализировать простые модели электроприводов и их элементов Имеет практический опыт: Расчета, проектирования и конструирования электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Метрология, стандартизация и сертификация     | Знает: теоретические основы метрологии, стандартизации и сертификации; основы обеспечения единства измерений; методы и средства измерений геометрических параметров Умеет: использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества изделий; представлять графические и текстовые конструкторские документы в соответствии с требованиями стандартов Имеет практический опыт:                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Системы поршневых двигателей                  | Знает: Устройство поршневых двигателей                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

|                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                   | внутреннего сгорания; современные достижения науки и техники, принципы работы, устройство систем и агрегатов поршневых двигателей<br>Умеет: представлять системы двигателей в виде чертежей и схем, читать техническую документацию, руководства по эксплуатации агрегатов и систем двигателей Имеет практический опыт: выполнения простейших расчетов систем двигателей                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Производственная практика (ориентированная, цифровая) (4 семестр) | Знает: методы и инструменты для цифрового моделирования процессов поршневого двигателя, методы и инструменты цифрового проектирования и 3D-моделирования объектов энергетического машиностроения Умеет: проводить моделирование и расчет процессов и систем поршневых двигателей, применять в практической деятельности программные комплексы для проектирования и 3D-моделирования объектов энергетического машиностроения; выполнять чертежи и схемы систем двигателей Имеет практический опыт: проведения расчетного моделирования процессов и систем объектов энергетического машиностроения, создания 3D-моделей, чертежей и схем поршневых двигателей с применением специализированных цифровых программных комплексов |

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 74,5 ч. контактной работы

| Вид учебной работы                                                         | Всего часов | Распределение по семестрам |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------------------|
|                                                                            |             | в часах                    |
|                                                                            |             | Номер семестра             |
|                                                                            |             | 7                          |
| Общая трудоёмкость дисциплины                                              | 144         | 144                        |
| <i>Аудиторные занятия:</i>                                                 | 64          | 64                         |
| Лекции (Л)                                                                 | 16          | 16                         |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 48          | 48                         |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                   | 0           | 0                          |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i>                                        | 69,5        | 69,5                       |
| Подготовка к экзамену                                                      | 19,5        | 19,5                       |
| Выполнение индивидуального задания                                         | 50          | 50                         |
| Консультации и промежуточная аттестация                                    | 10,5        | 10,5                       |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)                                   | -           | экзамен                    |

#### 5. Содержание дисциплины

| № | Наименование разделов дисциплины | Объем аудиторных занятий по видам в |
|---|----------------------------------|-------------------------------------|
|---|----------------------------------|-------------------------------------|

| раздела |                                                 | часах |   |    |    |
|---------|-------------------------------------------------|-------|---|----|----|
|         |                                                 | Всего | Л | ПЗ | ЛР |
| 1       | Проектирование трехмерных твердотельных деталей | 16    | 4 | 12 | 0  |
| 2       | Выполнение сборки из двух и более деталей       | 18    | 6 | 12 | 0  |
| 3       | Формирование чертежной документации             | 16    | 4 | 12 | 0  |
| 4       | Формирование спецификации сборочного чертежа    | 14    | 2 | 12 | 0  |

## 5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия                                                                                                                           | Кол-во часов |
|----------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1        | 1         | Общие принципы моделирования деталей, формирование эскиза, редактирование объектов эскиза, смена плоскости эскиза, настройка свойств детали                                       | 2            |
| 2        | 1         | Создание объемных элементов, операция вытягивание, операция вращение. Протягивание вдоль траектории, протягивание вдоль замкнутого контура. Внутренние эскизы, вложенные элементы | 2            |
| 3        | 2         | Создание сборки из двух и более деталей. Выполнение местных и осевых разрезов сборки                                                                                              | 2            |
| 4        | 2         | Задание граничных условий на деталь (сборки) для проведения прочностного расчета                                                                                                  | 4            |
| 5        | 3         | Оформление чертежей деталей и сборочного чертежа                                                                                                                                  | 4            |
| 6        | 4         | Оформление спецификации сборочного чертежа                                                                                                                                        | 2            |

## 5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара                                                                           | Кол-во часов |
|-----------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1         | 1         | Создание эскиза и трехмерной детали с применением программного комплекса "KOMPAS-3D"                                                          | 6            |
| 2         | 1         | Создание эскиза и трехмерной детали с применением программного комплекса "SolidWorks"                                                         | 6            |
| 3         | 2         | Выполнение сборки из двух и более деталей в программном комплексе "KOMPAS-3D". Задание граничных условий для проведения прочностного расчета  | 6            |
| 4         | 2         | Выполнение сборки из двух и более деталей в программном комплексе "SolidWorks". Задание граничных условий для проведения прочностного расчета | 6            |
| 5         | 3         | Формирование чертежной документации в программном комплексе "KOMPAS-3D"                                                                       | 6            |
| 6         | 3         | Формирование чертежной документации в программном комплексе "SolidWorks"                                                                      | 6            |
| 7         | 4         | Формирование спецификации сборочного чертежа в программном комплексе "KOMPAS-3D"                                                              | 6            |
| 8         | 4         | Формирование спецификации сборочного чертежа в программном комплексе "SolidWorks"                                                             | 6            |

## 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

#### 5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС                     |                                                                                                                                                                             |         |              |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------|
| Подвид СРС                         | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс                                                                                                  | Семестр | Кол-во часов |
| Подготовка к экзамену              | Основная литература: [1] (с. 7 – 598);<br>Дополнительная литература: [1] (с. 5–459); [2] (с. 6–409). Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: [1]. | 7       | 19,5         |
| Выполнение индивидуального задания | edu.susu.ru                                                                                                                                                                 | 7       | 50           |

#### 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

##### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

| № КМ | Се-местр | Вид контроля     | Название контрольного мероприятия     | Вес | Макс. балл | Порядок начисления баллов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Учитывается в ПА |
|------|----------|------------------|---------------------------------------|-----|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 1    | 7        | Текущий контроль | Выполнение индивидуального задания №1 | 1   | 10         | Проверка выполнения индивидуального задания по теме лекций 1 и 2. Индивидуальное задание выдается преподавателем каждому студенту. Индивидуальное задание сдается в виде письменной работы. Результаты работы проверяет преподаватель и оценивает в баллах в зависимости от качества выполнения задания. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Критерии начисления баллов: – работа выполнена верно и в полной мере соответствует индивидуальному заданию – 10 баллов; – в работе имеются недочеты, но в полной мере соответствует индивидуальному заданию – 8 баллов; – работа выполнена верно, но не в полной мере соответствует | экзамен          |

|   |   |                  |                                       |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |         |
|---|---|------------------|---------------------------------------|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|   |   |                  |                                       |   | индивидуальному заданию (теме) – 6 баллов; – есть незначительные замечания к выполненной работе – 4 балла; – работа не соответствует индивидуальному заданию (теме) – 2 балла; – письменная работа не представлена или содержит грубые ошибки – 0 баллов. Максимальное количество баллов – 10. Весовой коэффициент мероприятия – 1. Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %. |         |
| 2 | 7 | Текущий контроль | Выполнение индивидуального задания №2 | 1 | 10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | экзамен |

|   |   |                  |                                       |   |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |         |
|---|---|------------------|---------------------------------------|---|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 3 | 7 | Текущий контроль | Выполнение индивидуального задания №3 | 1 | 10 | <p>Проверка выполнения индивидуального задания по теме лекций 5 и 6. Индивидуальное задание выдается преподавателем каждому студенту. Индивидуальное задание сдается в виде письменной работы. Результаты работы проверяет преподаватель и оценивает в баллах в зависимости от качества выполнения задания. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Критерии начисления баллов: – работа выполнена верно и в полной мере соответствует индивидуальному заданию – 10 баллов; – в работе имеются недочеты, но в полной мере соответствует индивидуальному заданию – 8 баллов; – работа выполнена верно, но не в полной мере соответствует индивидуальному заданию (теме) – 6 баллов; – есть незначительные замечания к выполненной работе – 4 балла; – работа не соответствует индивидуальному заданию (теме) – 2 балла; – письменная работа не представлена или содержит грубые ошибки – 0 баллов. Максимальное количество баллов – 10. Весовой коэффициент мероприятия – 1. Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %.</p> | экзамен |
| 4 | 7 | Текущий контроль | Выполнение индивидуального задания №4 | 1 | 10 | <p>Проверка выполнения индивидуального задания по теме лекций 7 и 8. Индивидуальное задание выдается преподавателем каждому студенту. Индивидуальное задание сдается в виде письменной работы. Результаты работы проверяет преподаватель и оценивает в баллах в зависимости от качества выполнения задания. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | экзамен |

|   |   |                          |                                                                                                                                        |   |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |         |
|---|---|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|   |   |                          |                                                                                                                                        |   |    | <p>ректора от 24.05.2019 г. № 179).<br/> Критерии начисления баллов: – работа выполнена верно и в полной мере соответствует индивидуальному заданию – 10 баллов; – в работе имеются недочеты, но в полной мере соответствует индивидуальному заданию – 8 баллов; – работа выполнена верно, но не в полной мере соответствует индивидуальному заданию (теме) – 6 баллов; – есть незначительные замечания к выполненной работе – 4 балла; – работа не соответствует индивидуальному заданию (теме) – 2 балла; – письменная работа не представлена или содержит грубые ошибки – 0 баллов. Максимальное количество баллов – 10. Весовой коэффициент мероприятия – 1.<br/> Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %.</p> |         |
| 5 | 7 | Бонус                    | Участие в олимпиадах, конкурсах, научно-практических конференциях, научно-исследовательских работах, публикации по тематике дисциплины | - | 10 | <p>За каждое мероприятие, в котором принял студент, начисляется +1 %. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Максимально возможная величина бонус-рейтинга +15 %.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | экзамен |
| 6 | 7 | Промежуточная аттестация | Экзамен                                                                                                                                | - | 5  | <p>Письменный опрос. Процедура проведения и оценивания: Студенту задаются 2 вопроса из списка контрольных вопросов. Время, отведенное на опрос - 40 минут. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). 5 баллов (отлично) - выставляется обучающемуся, если он исчерпывающе, грамотно и логически стройно изложил ответы на вопросы. 4 балла (хорошо) - выставляется обучающемуся, если он грамотно и по существу излагает его, но в недостаточной степени и не допускает существенных</p>                                                                                                                                                              | экзамен |

|  |  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |
|--|--|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  |  |  |  | <p>неточностей в ответе на вопросы. 3 балла (удовлетворительно) - выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного учебного материала дисциплины, но не усвоил его детали, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения последовательности в изложении ответов на вопросы. 2 балла (неудовлетворительно) - выставляется обучающемуся, если он допускает существенные ошибки, неуверенно, с большим затруднением дает ответы на вопросы. Максимальное количество баллов – 5. Весовой коэффициент мероприятия – 1. Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %.</p> |  |
|--|--|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения                                                                                                                             | Критерии оценивания                     |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| экзамен                      | <p>Ответы на контрольные вопросы в письменной форме по заданию преподавателя в течение 40 минут.</p> <p>Обсуждение ответов с преподавателем.</p> | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

| Компетенции | Результаты обучения                                                                                                                                                                           | № КМ |   |   |   |   |   |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---|---|---|---|---|
|             |                                                                                                                                                                                               | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| ПК-2        | Знает: методы и инструменты цифрового проектирования и 3D-моделирования объектов энергетического машиностроения                                                                               | +    | + | + | + |   | + |
| ПК-2        | Умеет: применять в практической деятельности программные комплексы для проектирования и 3D-моделирования объектов энергетического машиностроения; выполнять чертежи и схемы систем двигателей | +    | + | + | + | + | + |
| ПК-2        | Имеет практический опыт: создания 3D-моделей, чертежей и схем поршневых двигателей с применением специализированных цифровых программных комплексов                                           | +    | + | + | + |   | + |
| ПК-4        | Знает: требования ЕСКД, предъявляемые к оформлению чертежей и схем элементов технических систем                                                                                               | +    | + | + | + |   | + |
| ПК-4        | Умеет: оформлять техническую документацию в соответствии с требованиями единой системы конструкторской документации                                                                           | +    | + | + | + |   | + |
| ПК-4        | Имеет практический опыт: выполнения чертежей и схем элементов технических систем                                                                                                              | +    | + | + | + |   | + |

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

## Печатная учебно-методическая документация

### а) основная литература:

1. Инженерная 3D-компьютерная графика : учебник и практикум для вузов по инж.-техн. специальностям / А. Л. Хейфец и др.; под ред. А. Л. Хейфеца ; Юж.-Урал. гос. ун-т ; ЮУрГУ. - 3-е изд., перераб. и доп.. - М. : Юрайт, 2015. - 602 с. : ил.

### б) дополнительная литература:

1. Инженерная 3D-компьютерная графика : учеб. пособие для бакалавров / А. Л. Хейфец и др.; под ред. А. Л. Хейфеца ; Юж.-Урал. гос. ун-т ; ЮУрГУ. - 2-е изд., перераб. и доп.. - М. : Юрайт, 2012. - 464 с. : ил.
2. Инженерная 3D-компьютерная графика : монография / А. Л. Хейфец и др.; под ред. А. Л. Хейфеца ; Юж.-Урал. гос. ун-т ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательство ЮУрГУ, 2010. - 412, [1] с. : ил.. URL: [http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU\\_METHOD&key=000449406](http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000449406)

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

Не предусмотрены

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

1. Методические указания по освоению дисциплины «CAD системы для проектирования элементов технических систем»

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

1. Методические указания по освоению дисциплины «CAD системы для проектирования элементов технических систем»

## Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Dassault Systèmes-SolidWorks Education Edition 500 CAMPUS(бессрочно)
2. ASCON-Компас 3D(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий                     | № ауд.      | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий |
|---------------------------------|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекции                          | 315а<br>(2) | Мультимедийная аудитория с интерактивной доской                                                                                                  |
| Практические занятия и семинары | 315а<br>(2) | Мультимедийная аудитория с интерактивной доской                                                                                                  |

