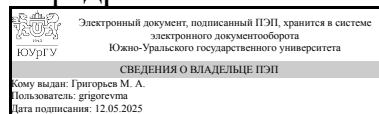


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



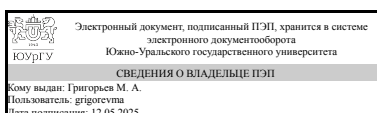
М. А. Григорьев

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П0.06 3D моделирование и прототипирование  
для направления 15.03.06 Мехатроника и робототехника  
уровень Бакалавриат  
профиль подготовки Мехатроника  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Электропривод, мехатроника и электромеханика

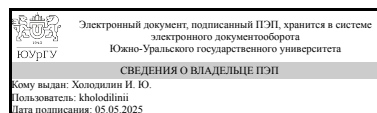
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 17.08.2020 № 1046

Зав.кафедрой разработчика,  
д.техн.н., проф.



М. А. Григорьев

Разработчик программы,  
доцент



И. Ю. Холодилин

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель освоения дисциплины "3D моделирование и прототипирование мехатронных систем" – формирование у студентов комплекса знаний, умений и навыков: • создания 3D моделей и прототипов промышленных изделий и механизмов; • технологии обратного инжиниринга при проектировании изделий для обслуживания процессов в промышленности; • использования на производстве и в конструкторской деятельности технологии послойного наплавления; • использования на производстве и в конструкторской деятельности технологии лазерной стереолитографии; • возможностей контактного и бесконтактного перевода в цифровой и векторный виды реальных промышленных изделий, в том числе для дальнейшей модернизации и последующей обработки методами механической обработки и аддитивных технологий. Задачи освоения дисциплины: • овладение на практике методами построения прототипов изделий различной сложности с использованием технологии моделирования методом послойного наплавления (FDM) и технологии лазерной стереолитографии; • изучение способов создания цифровых и векторных копий изделий, рабочего инструмента и быстроизнашивающихся деталей без использования конструкторской документации; • совершенствование навыков работы с современными CAD системами для разработки 3D моделей, предназначенных для реализации технологических процессов послойного наращивания.

## Краткое содержание дисциплины

В процессе изучения дисциплины рассматриваются вопросы использования CAD и CAE систем в инженерной деятельности, основные принципы и последовательность процесса прототипирования изделий различной сложности, особенности технологии моделирования методом послойного наплавления и её использование для создания прототипов изделий, особенности технологии лазерной стереолитографии и её использование для создания прототипов изделий, возможности создания и модернизации промышленных изделий с копированием образца и принципы контактного и бесконтактного сканирования изделий для создания их цифровых и физических копий. Дисциплина рассчитана на один семестр. В процессе освоения дисциплины практические навыки будут формироваться в форме выполнения практических занятий. Вид промежуточной аттестации - зачет (в четвертом семестре).

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

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)                                                                                   | Планируемые результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-1 Способен осуществлять организационно-методическое обеспечение технического обслуживания и планового ремонта ГПС в машиностроении | Знает: Устройство и принципы работы основного оборудования для технологий 3D моделирования и прототипирования, ключевые параметры технологических режимов.<br>Умеет: Пользоваться специализированным программными продуктами для разработки и контроля параметров создания 3D моделей.<br>Имеет практический опыт: Подготовки исходных |

|  |                                                                                                                                                   |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | данных для специализированного ПО, формирования управляющих программ для оборудования 3D печати, контроля параметров качества полученных изделий. |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Нет                                                           | Пропорциональная гидро- и пневмоавтоматика, Гидравлические и пневматические мехатронные системы, Силовая преобразовательная техника, Компьютерное зрение, Эксплуатация и наладка мехатронных и робототехнических систем, Электрические и гидравлические приводы мехатронных устройств, Микропроцессорная техника в мехатронике, Мехатронные системы, Электрические и электронные аппараты, Системы автоматизированного проектирования, Производственная практика (преддипломная) (8 семестр) |

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

Нет

### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,25 ч. контактной работы

| Вид учебной работы                                                                                 | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------|
|                                                                                                    |             | Номер семестра                     |
|                                                                                                    |             | 4                                  |
| Общая трудоёмкость дисциплины                                                                      | 108         | 108                                |
| <i>Аудиторные занятия:</i>                                                                         | 48          | 48                                 |
| Лекции (Л)                                                                                         | 0           | 0                                  |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)                         | 48          | 48                                 |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                                           | 0           | 0                                  |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i>                                                                | 53,75       | 53,75                              |
| Подготовка к зачету                                                                                | 13,75       | 13.75                              |
| Выполнение семестрового задания                                                                    | 20          | 20                                 |
| Подготовка к практическим работам, оформление отчета, подготовка к защите практических работ №1-№6 | 20          | 20                                 |

|                                          |      |       |
|------------------------------------------|------|-------|
| Консультации и промежуточная аттестация  | 6,25 | 6,25  |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен) | -    | зачет |

## 5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины                        | Объем аудиторных занятий по видам в часах |   |    |    |
|-----------|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---|----|----|
|           |                                                         | Всего                                     | Л | ПЗ | ЛР |
| 1         | Процесс прототипирования изделий                        | 20                                        | 0 | 20 | 0  |
| 2         | Технология моделирования методом послойного наплавления | 8                                         | 0 | 8  | 0  |
| 3         | Технология лазерной стереолитографии                    | 8                                         | 0 | 8  | 0  |
| 4         | Способы оцифровки реальных объектов                     | 12                                        | 0 | 12 | 0  |

### 5.1. Лекции

Не предусмотрены

### 5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара                                                                                                                                                                                                                                        | Кол-во часов |
|-----------|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1,2       | 1         | Прототипирование промышленных изделий. Создание прототипа изделия простой формы                                                                                                                                                                                                                            | 4            |
| 3,4       | 1         | Создание прототипа изделия сложной формы                                                                                                                                                                                                                                                                   | 4            |
| 5,6       | 1         | Сборка сложных изделий на основе компьютерных моделей деталей. Создание прототипа изделия, изготавливаемого с использованием операций сварки и сборки                                                                                                                                                      | 4            |
| 7,8       | 1         | Подготовка конструкторской документации на изделия с учётом требований ЕСКД. Использование конструкторской документации при создании моделей                                                                                                                                                               | 4            |
| 9,10      | 1         | Компьютерное моделирование рабочего инструмента и быстроизнашиваемых деталей технологических машин                                                                                                                                                                                                         | 4            |
| 11,12     | 2         | Использование технологии моделирования методом послойного наплавления (FDM) для создания прототипов промышленных изделий. Ограничения и особенности технологии моделирования методом послойного наплавления. Подготовка твердотельных моделей к изготовлению технологией моделирования методом наплавления | 4            |
| 13,14     | 2         | Создание прототипа изделия при помощи технологии моделирования методом послойного наплавления                                                                                                                                                                                                              | 4            |
| 15,16     | 3         | Использование технологии лазерной стереолитографии (SLA) для создания прототипов промышленных изделий. Ограничения и особенности технологии лазерной стереолитографии. Подготовка твердотельных моделей к изготовлению технологией лазерной стереолитографии                                               | 4            |
| 17,18     | 3         | Создание прототипа изделия при помощи технологии лазерной стереолитографии                                                                                                                                                                                                                                 | 4            |
| 19,20     | 4         | Настройка, калибровка и проверка на точность установки бесконтактной оцифровки                                                                                                                                                                                                                             | 4            |
| 21,22     | 4         | Создание цифровой копии изделия с использованием бесконтактного 3D сканера с последующей оптимизацией                                                                                                                                                                                                      | 4            |
| 23,24     | 4         | Защита отчетов по практическим и семестровым работам.                                                                                                                                                                                                                                                      | 4            |

### 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 зачету                                                                                | Основная литература: [1], с. 12-152.<br>Дополнительная литература: [1], с. 9-81.<br>Электронная учебно-методическая документация: [1], с. 11-74.<br>Информационные справочные системы: [1], [2].                                 | 4       | 13,75        |
| Выполнение семестрового задания                                                                    | Основная литература: [1], с. 153-290.<br>Дополнительная литература: [1], с. 82-114. Электронная учебно-методическая документация: [2], с. 33-80. Программное обеспечение: [1], [2]. Информационные справочные системы: [1], [2]. | 4       | 20           |
| Подготовка к практическим работам, оформление отчета, подготовка к защите практических работ №1-№6 | Основная литература: [1], с. 153-290.<br>Дополнительная литература: [1], с. 82-114. Электронная учебно-методическая документация: [2], с. 33-80. Программное обеспечение: [1], [2]. Информационные справочные системы: [1], [2]. | 4       | 20           |

## 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    | 4        | Текущий контроль | Практическая работа №1<br>"Прототипирование промышленных изделий. Создание прототипа изделия простой формы" | 0,1 | 5          | Практическая работа №1 (по разделу 1) выполняется и оформляется индивидуально каждым студентом. Оформленные отчеты студент сдает преподавателю на проверку в заранее установленный срок. При проверке преподаватель оценивает качество оформления, правильность выполнения задач и выводов. Далее проводится защита отчета каждым студентом индивидуально в формате | зачет            |

|   |   |                  |                                                                                                                                                                                |     |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |       |
|---|---|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|   |   |                  |                                                                                                                                                                                |     |   | <p>"вопрос-ответ" (задаются 3 вопроса).<br/>Общий балл при оценке складывается из следующих показателей:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работа выполнена без ошибок – 1 балл;</li> <li>- выводы логичны и обоснованы – 1 балл;</li> <li>- правильный ответ на каждый из 3-х вопросов – по 1 баллу; частично правильный ответ на каждый вопрос соответствует 0,5 баллам;</li> <li>неправильный ответ на каждый вопрос соответствует 0 баллов.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |       |
| 2 | 4 | Текущий контроль | Практическая работа №2 "Формирование твердотельной модели для изделий сложной формы"                                                                                           | 0,1 | 5 | <p>Практическая работа №2 (по разделу 1) выполняется и оформляется индивидуально каждым студентом. Оформленные отчеты студент сдает преподавателю на проверку в заранее установленный срок. При проверке преподаватель оценивает качество оформления, правильность выполнения задач и выводов. Далее проводится защита отчета каждым студентом индивидуально в формате "вопрос-ответ" (задаются 3 вопроса).<br/>Общий балл при оценке складывается из следующих показателей:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работа выполнена без ошибок – 1 балл;</li> <li>- выводы логичны и обоснованы – 1 балл;</li> <li>- правильный ответ на каждый из 3-х вопросов – по 1 баллу; частично правильный ответ на каждый вопрос соответствует 0,5 баллам;</li> <li>неправильный ответ на каждый вопрос соответствует 0 баллов.</li> </ul> | зачет |
| 3 | 4 | Текущий контроль | Практическая работа №3 "Сборка сложных изделий на основе компьютерных моделей деталей. Создание прототипа изделия, изготавливаемого с использованием операций сварки и сборки" | 0,1 | 5 | <p>Практическая работа №3 (по разделу 1) выполняется и оформляется индивидуально каждым студентом. Оформленные отчеты студент сдает преподавателю на проверку в заранее установленный срок. При проверке преподаватель оценивает качество оформления, правильность выполнения задач и выводов. Далее проводится защита отчета каждым студентом индивидуально в формате "вопрос-ответ" (задаются 3 вопроса).<br/>Общий балл при оценке складывается из следующих показателей:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работа выполнена без ошибок – 1 балл;</li> <li>- выводы логичны и обоснованы – 1 балл;</li> <li>- правильный ответ на каждый из 3-х</li> </ul>                                                                                                                                                                  | зачет |

|   |   |                  |                                                                                                                        |     |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |       |
|---|---|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|   |   |                  |                                                                                                                        |     |   | вопросов – по 1 баллу; частично правильный ответ на каждый вопрос соответствует 0,5 баллам; неправильный ответ на каждый вопрос соответствует 0 баллов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |       |
| 4 | 4 | Текущий контроль | Практическая работа №4 "Создание прототипа изделия при помощи технологии моделирования методом послойного наплавления" | 0,1 | 5 | Практическая работа №4 (по разделу 2) выполняется и оформляется индивидуально каждым студентом. Оформленные отчеты студент сдает преподавателю на проверку в заранее установленный срок. При проверке преподаватель оценивает качество оформления, правильность выполнения задач и выводов. Далее проводится защита отчета каждым студентом индивидуально в формате "вопрос-ответ" (задаются 3 вопроса). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей:<br>- работа выполнена без ошибок – 1 балл;<br>- выводы логичны и обоснованы – 1 балл;<br>- правильный ответ на каждый из 3-х вопросов – по 1 баллу; частично правильный ответ на каждый вопрос соответствует 0,5 баллам; неправильный ответ на каждый вопрос соответствует 0 баллов. | зачет |
| 5 | 4 | Текущий контроль | Практическая работа №5 "Создание прототипа изделия при помощи технологии лазерной стереолитографии"                    | 0,1 | 5 | Практическая работа №5 (по разделу 3) выполняется и оформляется индивидуально каждым студентом. Оформленные отчеты студент сдает преподавателю на проверку в заранее установленный срок. При проверке преподаватель оценивает качество оформления, правильность выполнения задач и выводов. Далее проводится защита отчета каждым студентом индивидуально в формате "вопрос-ответ" (задаются 3 вопроса). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей:<br>- работа выполнена без ошибок – 1 балл;<br>- выводы логичны и обоснованы – 1 балл;<br>- правильный ответ на каждый из 3-х вопросов – по 1 баллу; частично правильный ответ на каждый вопрос соответствует 0,5 баллам; неправильный ответ на каждый вопрос соответствует 0 баллов. | зачет |
| 6 | 4 | Текущий контроль | Практическая работа №6 "Создание цифровой копии"                                                                       | 0,1 | 5 | Практическая работа №6 (по разделу 4) выполняется и оформляется индивидуально каждым студентом.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | зачет |

|   |   |                          |                                                                                |     |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |       |
|---|---|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|   |   |                          | изделия с использованием бесконтактного 3D сканера с последующей оптимизацией" |     |   | Оформленные отчеты студент сдает преподавателю на проверку в заранее установленный срок. При проверке преподаватель оценивает качество оформления, правильность выполнения задач и выводов. Далее проводится защита отчета каждым студентом индивидуально в формате "вопрос-ответ" (задаются 3 вопроса). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей:<br>- работа выполнена без ошибок – 1 балл;<br>- выводы логичны и обоснованы – 1 балл;<br>- правильный ответ на каждый из 3-х вопросов – по 1 баллу; частично правильный ответ на каждый вопрос соответствует 0,5 баллам;<br>неправильный ответ на каждый вопрос соответствует 0 баллов.            |       |
| 7 | 4 | Текущий контроль         | Семестровое задание                                                            | 0,4 | 5 | Семестровое задание выполняется обучающимся в течение семестра самостоятельно. Обучающийся выполняет задание на выбор из списка по разделам 1-4 и сдает его на проверку. Защита семестровой работы происходит в устной форме, в процессе защиты студенту задается не менее 3-х вопросов по теме семестровой работы. Общий балл при оценке складывается из следующих показателей:<br>- работа выполнена без ошибок – 1 балл;<br>- выводы логичны и обоснованы – 1 балл;<br>- правильный ответ на каждый из 3-х вопросов – по 1 баллу; частично правильный ответ на каждый вопрос соответствует 0,5 баллам;<br>неправильный ответ на каждый вопрос соответствует 0 баллов. | зачет |
| 8 | 4 | Промежуточная аттестация | Зачет                                                                          | -   | 5 | + 1 балл. Дан правильный и полный ответ на первый вопрос.<br>+ 1 балл. Дан правильный и полный ответ на второй вопрос.<br>+ 1 балл. Дан правильный и полный ответ на третий вопрос.<br>+ 1 балл. Дан правильный и полный ответ на четвертый вопрос.<br>+ 1 балл. Дан правильный и полный ответ на пятый вопрос.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | зачет |

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Критерии оценивания                     |
|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| зачет                        | Итоговый рейтинг студента рассчитывается на основе баллов, набранных обучающимся по результатам текущего контроля и определяется по формуле: $R_d = R_{тек}$ , где $R_{тек} = 0,1KM_1 + 0,1KM_2 + 0,1KM_3 + 0,1KM_4 + 0,1KM_5 + 0,1KM_6 + 0,4KM_7$ . В случае, если студент хочет повысить свою оценку он вправе пройти процедуру зачета, тогда итоговый рейтинг определяется по формуле: $R_d = 0,6 R_{тек} + 0,4 R_{па}$ . Зачет проводится в письменной форме по билетам, составленным в соответствии с программой курса. Требуется ответить на 5 вопросов (примеры вопросов приведены в списке вопросов к промежуточной аттестации). | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

### 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

| Компетенции | Результаты обучения                                                                                                                                                                            | № KM |   |   |   |   |   |   |   |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---|---|---|---|---|---|---|
|             |                                                                                                                                                                                                | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| ПК-1        | Знает: Устройство и принципы работы основного оборудования для технологий 3D моделирования и прототипирования, ключевые параметры технологических режимов.                                     | +    | + | + | + | + | + | + | + |
| ПК-1        | Умеет: Пользоваться специализированным программными продуктами для разработки и контроля параметров создания 3D моделей.                                                                       | +    | + | + | + | + | + | + | + |
| ПК-1        | Имеет практический опыт: Подготовки исходных данных для специализированного ПО, формирования управляющих программ для оборудования 3D печати, контроля параметров качества полученных изделий. | +    | + | + | + | + | + | + | + |

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

- Дедух А. Д. Альбом чертежей металлических конструкций: Ч. 1: Общие требования по оформлению чертежей металлических конструкций. Ч. 2: Приложения: чертежи элементов металлических конструкций балочных клеток : Учеб. пособие к курс. и диплом. проектированию для студ. спец. ПГС (2903) / ЧГТУ, Каф. Металл., деревян. и пластмассовые конструкции. - Челябинск : Издательство ЧГТУ, 1995. - 33,[1] с. : ил.

#### б) дополнительная литература:

- Александров К. К. Электротехнические чертежи и схемы. - М. : Энергия, 1990. - 285,[2] с.

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

Не предусмотрены

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

- не предусмотрены

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

1. не предусмотрены

### **Электронная учебно-методическая документация**

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. Dassault Systèmes-SolidWorks Education Edition 500 CAMPUS(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)
2. -Информационные ресурсы ФГУ ФИПС(бессрочно)

### **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

| Вид занятий                     | № ауд.        | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий |
|---------------------------------|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Практические занятия и семинары | 810-1<br>(3б) | Мультимедийное оборудование: проектор, персональные компьютеры с предустановленным программным обеспечением                                      |