

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 21.05.2024 11:32:40  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Председатель КСН  
К.Р. Муратов

«30» 08 2021 г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины: **Прототипирование**

направление подготовки: **12.03.01 Приборостроение**

направленность (профиль): **Приборы, методы контроля качества и диагностики**

форма обучения: **очная**

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 30.08.2021г. и требованиями ОПОП ВО направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение , направленность (профиль) «Приборы, методы контроля качества и диагностики» к результатам освоения дисциплины «Протопирование»

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры \_\_\_\_\_  
(наименование кафедры-разработчика)  
Протокол № 01 от « 30 » 08 2021 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Р.Ю. Некрасов  
(подпись)

СОГЛАСОВАНО:

И.о. заведующего кафедрой физики,  
методов контроля и диагностики \_\_\_\_\_ К.Р.Муратов  
« 30 » 08 2021 г.

Рабочую программу разработал:

Р.Ю. Некрасов, к.т.н., доцент

\_\_\_\_\_  
(подпись)

## **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

Цель дисциплины: формирование знаний, умений и навыков в области применения аддитивных технологий во всех технических сферах в процессе подготовки обучающихся, способных применять электронно-вычислительную технику при выполнении проектно-конструкторских и научно-исследовательских работ для решения актуальных проблем технических направлений.

Задачи дисциплины:

- освоение обучающимися основных определений и знаний в области современных аддитивных технологий;
- освоение обучающимися методов прототипирования с помощью аддитивных технологий;
- освоение обучающимися основных видов оборудования, применяемом в современном аддитивном производстве;
- обучить применению инструментальных средств проектирования и технологии разработки моделей для дальнейшего использования с применением средств аддитивного производства;
- обучение настройке и практическому использованию средств прототипирования с помощью аддитивных технологий;
- изучение ЕСКД для оформления документации.

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

Дисциплина относится к дисциплинам общеуниверситетского блока элективных дисциплин по тематике "Цифровая инженерия" обязательной части учебного плана. Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание способов прототипирования изделий; способов решения задач прототипирования; способов систематизации информации при разработке прототипов изделий; взаимосвязи проектных процедур при использовании систем проектирования; состава и этапов разработки прототипа изделия, а так же действующих правовых норм; алгоритмов решения стандартных проектных процедур.

умение анализировать актуальные российские и зарубежные источники информации при разработке прототипов; определять практические последствия возможных решений при разработке прототипов с применением системного подхода; применять методики разработки 3D моделей при прототипировании; формулировать и анализировать совокупность задач и их взаимосвязей при использовании систем проектирования; анализировать и определять

оптимальный состав проектных процедур и задач в процессе прототипирования; пользоваться нормативно-справочной информацией и информационными ресурсами при прототипировании изделий.

владение способностью осуществлять поиск, сбор и обработку информации и определять стратегию действий при разработке прототипов; способностью систематизировать данные и давать оценку практических последствий возможных решений при разработке прототипов изделий; навыками решения практических задач при прототипировании; проектным мышлением при выполнении задач в системах проектирования; средствами автоматизации выполнения проектных процедур и задач; навыками проектирования и выполнения проектных процедур.

Данная дисциплина служит основой для освоения дисциплин: Цифровой профиль объектов; Технологии имитационного моделирования; Технологические процессы и размерный анализ в аддитивном производстве; Master-модели в промышленности.

### 3. Результаты обучения по дисциплине/модулю

Процесс изучения дисциплины/модуля направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

| Код и наименование компетенции   | Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)  | Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)   |
|--|---|---|
| УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.1. Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а так же поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи. | Знать: З1 способы прототипирования изделий<br>Уметь: У1 анализировать актуальные российские и зарубежные источники информации при разработке прототипов.<br><br>Владеть: В1. способностью осуществлять поиск, сбор и обработку информации и определять стратегию действий при разработке прототипов.                                    |
|  | УК-1.2. Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи.                     | Знать: З2 способы решения задач прототипирования<br>Уметь: У2. Уметь определять практические последствия возможных решений при разработке прототипов с применением системного подхода<br>Владеть: В2 способностью систематизировать данные и давать оценку практических последствий возможных решений при разработке прототипов изделий |
|  | УК-1.3. Использует методики системного подхода при решении поставленных задач   | Знать: З3 способы систематизации информации при разработке прототипов изделий<br>Уметь: У3. применять методики  |

| Код и наименование компетенции   | Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)   | Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)  |
|--|--|--|
|  |  | разработки 3D моделей при прототипировании<br>Владеть: В3 навыками решения практических задач при прототипировании   |
| УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | УК-2.1. Проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения. | Знать: З4 взаимосвязи проектных процедур при использования систем проектирования<br>Уметь: У4 формулировать и анализировать совокупность задач и их взаимосвязей при использования систем проектирования<br>Владеть: В4 проектным мышлением при выполнении задач в системах проектирования |
|  | УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений  | Знать: З5 состав и этапы разработки прототипа изделия, а так же действующие правовые нормы<br>Уметь: У5 анализировать и определять оптимальный состав проектных процедур и задач в процессе прототипирования<br>Владеть: В5 средствами автоматизации выполнения проектных процедур и задач |
|  | УК-2.3. Анализирует действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности                    | Знать: З6 алгоритмы решения стандартных проектных процедур<br>Уметь: У6 пользоваться нормативно-справочной информацией и информационными ресурсами при прототипировании изделий<br>Владеть: В6 навыками проектирования и выполнения проектных процедур                                     |

#### 4. Объем дисциплины/модуля

Общий объем дисциплины/модуля составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Таблица 4.1.

| Форма обучения | Курс/ семестр | Аудиторные занятия/контактная работа, час. |                      |                      | Самостоятельная работа, час. | Форма промежуточной аттестации |
|----------------|---------------|--|----------------------|----------------------|------------------------------|--------------------------------|
|                |               | Лекции                                     | Практические занятия | Лабораторные занятия |                              |                                |
| очная          | 2/4           | 16   | 0                    | 32                   | 60                           | зачет                          |

#### 5. Структура и содержание дисциплины/модуля

5.1. Структура дисциплины/модуля.

##### очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

| № п/п | Структура дисциплины/модуля |                      | Аудиторные занятия, час. |     |      | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|-------|-----------------------------|----------------------|--------------------------|-----|------|-----------|-------------|---------|--------------------|
|       | Номер                       | Наименование раздела | Л.                       | Пр. | Лаб. |           |             |         |                    |

|        |                  |  |    |   |    |    |     |  |                                      |
|--------|------------------|--|----|---|----|----|-----|--|--------------------------------------|
|        | раздела          |  |    |   |    |    |     |  |                                      |
| 1      | 1                | Введение. Оборудование, используемое в аддитивном производстве | 4  | - | 10 | 20 | 34  | УК-1.1<br>УК-1.2<br>УК-1.3<br>УК-1.4<br>УК-2.1<br>УК-2.2<br>УК-2.3 | Лабораторная работа №1               |
| 2      | 2                | Создание и корректировка компьютерных (цифровых) моделей       | 6  | - | 11 | 20 | 37  | УК-1.1<br>УК-1.2<br>УК-1.3<br>УК-1.4<br>УК-2.1<br>УК-2.2<br>УК-2.3 | Лабораторная работа №2, устный опрос |
| 3      | 3                | Аддитивные технологии и быстрое прототипирование               | 6  | - | 11 | 20 | 37  | УК-1.1<br>УК-1.2<br>УК-1.3<br>УК-1.4<br>УК-2.1<br>УК-2.2<br>УК-2.3 | Лабораторная работа №3               |
| 4      | Курсовая работа/ |  | -  | - | -  | -  | -   | -  |                                      |
| 5      | Зачет            |  |    |   |    |    |     |  |                                      |
| Итого: |                  |  | 16 | - | 32 | 60 | 108 |  |                                      |

## 5.2. Содержание дисциплины/модуля.

### 5.2.1. Содержание разделов дисциплины/модуля (дидактические единицы).

#### Раздел 1. «Введение. Оборудование, используемое в аддитивном производстве».

Терминология и классификация. Исторические предпосылки появления прототипирования. Характеристика рынка прототипирования (аддитивных технологий). Виды и технические характеристики оборудования, применяемого для промышленных и гражданских целей. Контрольно-измерительные машины. 3D сканирование. Методы оцифровки информации об облаке точек. Бесконтактная оцифровка для целей компьютерного проектирования, входного и выходного контроля.

#### Раздел 2. «Создание и корректировка компьютерных (цифровых) моделей».

Методы создания и корректировки цифровых трехмерных моделей изделий средствами компьютерного проектирования.

#### Раздел 3. «Аддитивные технологии и быстрое прототипирование».

Машины и оборудование для выращивания изделий из пластика, фотополимерных смол и металлических порошков. Технологии литья металлов и пластмасс с использованием синтезмоделей и синтез-форм. Технологии синтеза песчаных литейных форм. Машины для синтеза песчаных форм.

## 5.2.2. Содержание дисциплины/модуля по видам учебных занятий.

### Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

| № п/п  | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | Тема лекции  |
|--------|--------------------------|-------------|--|
|        |                          | ОФО         |  |
| 1      | 1                        | 4           | Введение. Оборудование, используемое в аддитивном производстве |
| 2      | 2                        | 6           | Создание и корректировка компьютерных (цифровых) моделей       |
| 3      | 3                        | 6           | Аддитивные технологии и быстрое прототипирование               |
| Итого: |                          | 16          |  |

### Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

| № п/п  | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | Наименование лабораторной работы                         |
|--------|--------------------------|-------------|--|
|        |                          | ОФО         |  |
| 1      | 1                        | 10          | Оборудование, используемое в аддитивном производстве     |
| 2      | 2                        | 11          | Создание и корректировка компьютерных (цифровых) моделей |
| 3      | 3                        | 11          | Аддитивные технологии и быстрое прототипирование         |
| Итого: |                          | 32          |  |

### Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

| № п/п  | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | Тема   | Вид СРС                                    |
|--------|--------------------------|-------------|--|--|
|        |                          | ОФО         |  |  |
| 1      | 1                        | 20          | Аддитивные технологии. Подбор оборудования для решения технической задачи прототипирования | Подготовка к защите лабораторной работы №1 |
| 2      | 2                        | 20          | Разработка модели детали для 3D-принтера   | Подготовка к защите лабораторной работы №2 |
| 3      | 3                        | 20          | Создание модели детали методом послойного выращивания                                      | Подготовка к защите лабораторной работы №3 |
| Итого: |                          | 60          |  |  |

### Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Лекция-визуализация; case-study; проблемная задача; работа в команде.

## 6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы учебным планом не предусмотрены.

## 7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

## 8. Оценка результатов освоения дисциплины/модуля

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной, формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

| № п/п                | Виды мероприятий в рамках текущего контроля | Количество баллов |
|----------------------|---|-------------------|
| 1 текущая аттестация |   |                   |
| 1                    | Работа на лекциях                           | 0-10              |
| 2                    | Выполнение и защита практической работы №1  | 0-20              |
|                      | ИТОГО за первую текущую аттестацию          | 0-30              |
| 2 текущая аттестация |   |                   |
| 3                    | Работа на лекциях                           | 0-10              |
| 4                    | Выполнение и защита практической работы №2  | 0-15              |
|                      | Устный опрос по теме №2                     | 0-15              |
|                      | ИТОГО за вторую текущую аттестацию          | 0-40              |
| 3 текущая аттестация |   |                   |
| 5                    | Работа на лекциях                           | 0-10              |
| 6                    | Выполнение и защита практической работы №3  | 0-20              |
|                      | ИТОГО за третью текущую аттестацию          | 30                |
|                      | <b>ВСЕГО</b>                                | <b>0-100</b>      |

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины/модуля

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы: Сайт ФГБОУ ВО ТИУ, Система поддержки дистанционного обучения Educon, Электронный каталог Библиотечно-издательского комплекса, Электронная библиотечная система eLib .

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

1. Компас-3D V18 (Учебная лицензия с библиотеками и приложениями).



2. Microsoft Office Professional Plus.

3. Microsoft Windows

4. Zoom (бесплатная версия).

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

| № п/п | Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины | Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование) |
|-------|---|--|
| 1     | Компьютеры в комплекте                                      | Интерактивная доска  |
| 2     |   | Проектор   |
| 3     |   | Колонки  |
| 4     |   | Экран  |

## 11. Методические указания по организации СРС

### 11.1. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. Затраты времени на выполнение этой работы регламентируются рабочим учебным планом. Режим работы выбирает сам обучающийся в зависимости от своих способностей и конкретных условий.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций, изучение и конспектирование рекомендуемой литературы, подготовка мультимедиа-сообщений/докладов, подготовка реферата, тестирование, решение заданий по образцу, выполнение чертежей, схем, расчетов (графических работ), решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовка к деловым играм, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, научно-исследовательскую работу и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Самостоятельная работа с преподавателем включает в себя индивидуальные консультации студентов в течение семестра.

Самостоятельная работа с группой включает проведение текущих консультаций перед промежуточными видами контроля или итоговой аттестации.

Самостоятельная работа студента без преподавателя включает в себя подготовку к различным видам контрольных испытаний, подготовку и написание самостоятельных видов работ.

Перед выполнением внеаудиторной самостоятельной работы студент должен внимательно выслушать инструктаж преподавателя по выполнению задания, который включает определение цели задания, его содержание, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. В процессе инструктажа преподаватель предупреждает студентов о возможных типичных ошибках, встречающихся при выполнении задания. В методических указаниях к практическим занятиям приведены как индивидуальные, так и групповые задания в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности. В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы студентов используются аудиторские занятия, аттестационные мероприятия, самоотчеты.

Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения студентом учебного материала;
- умение студента использовать теоретические знания при выполнении практических заданий;
- обоснованность и четкость изложения ответа;
- оформление материала в соответствии с требованиями.

**Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания**

Дисциплина Прототипирование

Код, направление подготовки 12.03.01 Приборостроение

Направленность Приборы, методы контроля и диагностики

| Код компетенции  | Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)  | Код и наименование результата обучения по дисциплине  | Критерии оценивания результатов обучения  |   |  |   |
|--|---|---|---|---|--|---|
|  |   |   | 1-2   | 3   | 4  | 5   |
| УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.1. Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а так же поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи. | Знать: 31 способы прототипирования изделий  | не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по способам прототипирования изделий | знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы по способам прототипирования изделий | знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы по способам прототипирования изделий | знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по способам прототипирования изделий |
|  |   | Уметь: У1 анализировать актуальные российские и зарубежные источники информации при разработке прототипов | не умеет анализировать актуальные российские и зарубежные источники информации при разработке прототипов, не знает теоретический материал   | умеет анализировать актуальные российские и зарубежные источники информации при разработке прототипов, но допускает ошибки ссылаясь на теоритические аспекты  | умеет анализировать актуальные российские и зарубежные источники информации при разработке прототипов, допуская ошибки, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений                                   | умеет анализировать актуальные российские и зарубежные источники информации при разработке прототипов, основываясь на теоретических аспектах  |
|  |   | Владеть: В1   | не владеет  | владеет способностью  | владеет способностью   | владеет способностью  |

|  |   |  |   |   |  |   |
|--|---|--|---|---|--|---|
|  |   | способностью осуществлять поиск, сбор и обработку информации и определять стратегию действий при разработке прототипов     | способностью осуществлять поиск, сбор и обработку информации и определять стратегию действий при разработке прототипов  | осуществлять поиск, сбор и обработку информации и определять стратегию действий при разработке прототипов, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал   | осуществлять поиск, сбор и обработку информации и определять стратегию действий при разработке прототипов, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации   | осуществлять поиск, сбор и обработку информации и определять стратегию действий при разработке прототипов, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно  |
|  | УК-1.2.<br>Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи | Знать: 32 способы решения задач прототипирования   | не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по способам решения задач прототипирования | знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы по способам решения задач прототипирования | знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы по способам решения задач прототипирования | знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по способам решения задач прототипирования |
|  |   | Уметь: У2 определять практические последствия возможных решений при разработке прототипов с применением системного подхода | не умеет определять практические последствия возможных решений при разработке прототипов с применением системного подхода, не знает теоретический материал  | умеет определять практические последствия возможных решений при разработке прототипов с применением системного подхода, но допускает ошибки ссылаясь на теоретические аспекты   | умеет определять практические последствия возможных решений при разработке прототипов с применением системного подхода, допуская ошибки, отвечая на дополнительные   | умеет определять практические последствия возможных решений при разработке прототипов с применением системного подхода, основываясь на теоретических аспектах   |

|  |   |  |  |  |   |  |
|--|---|--|--|--|---|--|
|  |   |  |  |  | вопросы, при аргументации своих собственных суждений  |  |
|  |   | Владеть: B2 способностью систематизировать данные и давать оценку практических последствий возможных решений при разработке прототипов изделий | не владеет способностью систематизировать данные и давать оценку практических последствий возможных решений при разработке прототипов изделий  | владеет способностью систематизировать данные и давать оценку практических последствий возможных решений при разработке прототипов изделий, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал   | владеет способностью систематизировать данные и давать оценку практических последствий возможных решений при разработке прототипов изделий, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации   | владеет способностью систематизировать данные и давать оценку практических последствий возможных решений при разработке прототипов изделий, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно  |
|  | УК-1.3. Использует методики системного подхода при решении поставленных задач | Знать: 33 способы систематизации информации при разработке прототипов изделий  | не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по способам систематизации информации при разработке прототипов изделий | знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы по способам систематизации информации при разработке прототипов изделий | знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы по способам систематизации информации при разработке прототипов изделий | знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по способам систематизации информации при разработке прототипов изделий |
|  |   | Уметь: У3 применять методики разработки 3D моделей при прототипировании  | не умеет применять методики разработки 3D моделей при прототипировании, не знает теоретический   | умеет применять методики разработки 3D моделей при прототипировании, но допускает ошибки   | умеет применять методики разработки 3D моделей при прототипировании, отвечая на   | умеет применять методики разработки 3D моделей при прототипировании, основываясь на  |

|  |  |  |   |   |  |  |
|--|--|--|---|---|--|--|
|  |  |  | материал  | ссылаясь на теоритические аспекты   | дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений  | теоретических аспектах   |
|  |  | Владеть: В3 навыками решения практических задач при прототипировании   | не владеет навыками решения практических задач при прототипировании   | владеет навыками решения практических задач при прототипировании, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал  | владеет навыками решения практических задач при прототипировании, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации  | владеет навыками решения практических задач при прототипировании, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно  |
| УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | УК-2.1. Проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения. | Знать: 34 взаимосвязи проектных процедур при использования систем проектирования                                     | не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по взаимосвязям проектных процедур при использования систем проектирования | знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы по взаимосвязям проектных процедур при использования систем проектирования | знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы по взаимосвязям проектных процедур при использования систем проектирования | знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по проектных процедур при использования систем проектирования |
|  |  | Уметь: У4 формулировать и анализировать совокупность задач и их взаимосвязей при использования систем проектирования | не умеет формулировать и анализировать совокупность задач и их взаимосвязей при использования систем проектирования   | умеет формулировать и анализировать совокупность задач и их взаимосвязей при использования систем проектирования, но допускает ошибки   | умеет формулировать и анализировать совокупность задач и их взаимосвязей при использования систем проектирования, отвечая на   | умеет формулировать и анализировать совокупность задач и их взаимосвязей при использования систем проектирования, основываясь на   |

|   |  |  |  |  |   |  |
|---|--|--|--|--|---|--|
|   |  |  |  | ссылаясь на теоритические аспекты  | дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений   | теоретических аспектах   |
|   |  | Владеть: В4 проектным мышлением при выполнении задач в системах проектирования                                 | не владеет проектным мышлением при выполнении задач в системах проектирования  | владеет проектным мышлением при выполнении задач в системах проектирования при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал  | владеет проектным мышлением при выполнении задач в системах проектирования, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации   | владеет проектным мышлением при выполнении задач в системах проектирования, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно  |
| УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений |  | Знать: 35 состав и этапы разработки прототипа изделия, а так же действующие правовые нормы                     | не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по составу и этапам разработки прототипа изделия, а так же действующие правовые нормы | знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы по составу и этапам разработки прототипа изделия, а так же действующие правовые нормы | знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы по составу и этапам разработки прототипа изделия, а так же действующие правовые нормы | знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по составу и этапам разработки прототипа изделия, а так же действующие правовые нормы |
|   |  | Уметь: У5 анализировать и определять оптимальный состав проектных процедур и задач в процессе прототипирования | не умеет анализировать и определять оптимальный состав проектных процедур и задач в процессе прототипирования, не знает теоретический  | умеет анализировать и определять оптимальный состав проектных процедур и задач в процессе прототипирования, но допускает ошибки ссылаясь на  | умеет анализировать и определять оптимальный состав проектных процедур и задач в процессе прототипирования, допуская ошибки, отвечая на   | умеет анализировать и определять оптимальный состав проектных процедур и задач в процессе прототипирования, основываясь на теоретических   |

|  |   |   |   |   |  |   |
|--|---|---|---|---|--|---|
|  |   |   | материал  | теоритические аспекты   | дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений  | аспектах  |
|  |   | Владеть: В5 средствами автоматизации выполнения проектных процедур и задач                                | не владеет средствами автоматизации выполнения проектных процедур и задач   | владеет средствами автоматизации выполнения проектных процедур и задач, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал  | владеет средствами автоматизации выполнения проектных процедур и задач, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации  | владеет средствами автоматизации выполнения проектных процедур и задач, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно   |
|  | УК-2.3. Анализирует действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности | Знать: 36 алгоритмы решения стандартных проектных процедур  | не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по алгоритмам решения стандартных проектных процедур | знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы по алгоритмам решения стандартных проектных процедур | знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы по алгоритмам решения стандартных проектных процедур | знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по алгоритмам решения стандартных проектных процедур |
|  |   | Уметь: У6 пользоваться нормативно-справочной информацией и информационными ресурсами при прототипировании | не умеет пользоваться нормативно-справочной информацией и информационными ресурсами при прототипировании, не знает теоретический  | умеет пользоваться нормативно-справочной информацией и информационными ресурсами при прототипировании, но допускает ошибки  | умеет пользоваться нормативно-справочной информацией и информационными ресурсами при прототипировании, отвечая на  | умеет пользоваться нормативно-справочной информацией и информационными ресурсами при прототипировании, основываясь на   |



|  |  |   |  |  |  |  |
|--|--|---|--|--|--|--|
|  |  |   | материал   | ссылаясь на теоритические аспекты  | дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений  | теоретических аспектах   |
|  |  | Владеть: В6 навыками проектирования и выполнения проектных процедур | не владеет навыками проектирования и выполнения проектных процедур | владеет навыками проектирования и выполнения проектных процедур , но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал | владеет навыками проектирования и выполнения проектных процедур, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации | владеет навыками проектирования и выполнения проектных процедур, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно |



**КАРТА**  
**обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина: «Цифровой профиль объектов»  
 Код, направление подготовки: 12.03.01 Приборостроение  
 Направленность: Приборы, методы контроля и диагностики

| № п/п | Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания   | Количество экземпляров в БИК | Контингент обучающихся, использующих указанную | Обеспеченность обучающихся литературой, % | Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-) |
|-------|--|------------------------------|--|---|---|
| 1     | Гужов, В. И. Методы измерения 3D-профиля объектов. Фазовые методы : учебное пособие / В. И. Гужов. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2016. — 83 с. — ISBN 978-5-7782-2727-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт].   | ЭР                           | 25   | 100                                       | +   |
| 2     | Гужов, В. И. Методы измерения 3D-профиля объектов. Контактные, триангуляционные системы и методы структурированного освещения : учебное пособие / В. И. Гужов. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2015. — 82 с. — ISBN 978-5-7782-2727-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. | ЭР                           | 25   | 100                                       | +   |
| 3     | Катунин, Г. П. Основы мультимедийных технологий : учебное пособие / Г. П. Катунин. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 784 с. — ISBN 978-5-8114-2736-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="http://www.lanpub.ru/">http://www.lanpub.ru/</a>  | ЭР                           | 25   | 100                                       | +   |
| 4     | Управление данными : учебник / Ю. Ю. Громов, О. Г. Иванова, А. В. Яковлев, В. Г. Однолько. - Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. - 192 с. - URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/63912.html">http://www.iprbookshop.ru/63912.html</a> .   | ЭР                           | 25   | 100                                       | +   |

ЭР – электронный ресурс для автор. пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>

Заведующий кафедрой  
Технологией машиностроения

 Р.Ю. Некрасов

«30» 08 2021 г.

Директор БИК  Д.Х. Каюкова

«30» 08 2021 г.

М.П.



**Дополнения и изменения  
к рабочей программе дисциплины (модуля)**

---

на 20\_ - 20\_ учебный год

В рабочую программу вносятся следующие дополнения (изменения):

---

---

---

---

---

---

Дополнения и изменения внес:

\_\_\_\_\_

(должность, ученое звание, степень) \_\_\_\_\_ (подпись)  
(И.О. Фамилия)

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры

\_\_\_\_\_.

(наименование кафедры)

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ И.О. Фамилия. \_

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий выпускающей кафедрой/

Руководитель образовательной программы \_\_\_\_\_ И.О. Фамилия. \_

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.