

## АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

### ДИСЦИПЛИНЫ

#### Инженерная и Компьютерная графика

Направление подготовки: 19.03.01 «Биотехнология»

Направленность (профиль) программы: «Фармацевтическая биотехнология»

Квалификация: бакалавр

### 1 Цели, задачи и результаты освоения дисциплины, ее место в структуре основной образовательной программы

#### 1.1 Цели и задачи дисциплины

##### **Цель:**

научиться читать и передавать информацию о форме, размерах и взаимном расположении в пространстве объемных объектов графическими методами.

##### **Задачи:**

- изучение теоретических основ выполнения изображений на чертежах;
- изучение основных правил и норм выполнения и оформления конструкторской документации, установленных Государственными стандартами;
- изучение средств и методов компьютерного моделирования объектов и сборок, оформления конструкторской документации

#### 1.2 Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

| Категория                        | Код и наименование компетенции                                                                                   | Индикаторы компетенций |                                                                                                                                  |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Разработка и реализация проектов | УК-2<br><i>Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их реше-</i> | знать                  | ИУК – 2.1: методы построения изображений, геометрическое моделирование, правила оформления конструкторской документации проекта; |
|                                  |                                                                                                                  | уметь                  | ИУК – 2.2: выполнять графиче-                                                                                                    |

|                                         |                                                                                                                                                                                                                                            |         |                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                         | ния, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений                                                                                                                                                                 |         | ские построения на чертежах, выполнять эскизы, чертежи деталей и сборочных единиц в соответствии с требованиями ЕСКД ;                    |
|                                         |                                                                                                                                                                                                                                            | владеть | ИУК – 2.3: способами и приёмами изображения предметов на плоскости.                                                                       |
| Общеинженерные и технологические навыки | ОПК-4<br>Способен проектировать отдельные элементы технических и технологических систем технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства на основе применения базовых инженерных и технологических знаний. | знать   | ИОПК – 4.1: программные средства компьютерной графики;                                                                                    |
|                                         |                                                                                                                                                                                                                                            | уметь   | ИОПК – 4.2: использовать технические и программные средства компьютерной графики                                                          |
|                                         |                                                                                                                                                                                                                                            | владеть | ИОПК – 4.3: навыками работы по моделированию, созданию чертежей и оформлению конструкторской документации в среде графических редакторов. |

### **Место дисциплины в структуре основной образовательной программы**

Дисциплина опирается на ранее изученные дисциплины:

Геометрия" и "Черчение" программы средней школы, "Машиностроительное черчение" программы средних специальных учебных заведений и используется при изучении дисциплин прикладная механика, а также при выполнении графической части курсовых работ и проектов, при оформлении квалификационной работы.

### **2 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам аудиторных занятий**

| Номер раздела | Наименование раздела дисциплины  | Трудоемкость, час. |                      |                      |                          |
|---------------|----------------------------------|--------------------|----------------------|----------------------|--------------------------|
|               |                                  | Лекции             | Лабораторные занятия | Практические занятия | Всего аудиторных занятий |
|               | <b>Семестр 1</b>                 |                    |                      |                      |                          |
| 1             | Методы проецирования             | 2                  | 4                    |                      | 6                        |
| 2             | Геометрическое моделирование тел | 6                  | 12                   |                      | 18                       |
| 3             | Основные правила оформления кон- | 2                  | 8                    |                      | 10                       |

|   |                                                |           |            |  |            |
|---|------------------------------------------------|-----------|------------|--|------------|
|   | структурской документации                      |           |            |  |            |
| 4 | Компьютерное моделирование                     | 2         | 28         |  | 30         |
| 5 | Изображения соединений деталей                 | 2         | 4          |  | 6          |
|   | <b>Всего в семестре 1</b>                      | <b>14</b> | <b>56</b>  |  | <b>70</b>  |
|   | <b>Семестр 2</b>                               |           |            |  |            |
| 4 | Компьютерное моделирование                     |           | 34         |  | 34         |
| 5 | Изображения соединений деталей                 |           | 8          |  | 8          |
| 6 | Изображение деталей                            |           | 12         |  | 12         |
| 7 | Чтение и составление чертежей сборочных единиц |           | 2          |  | 2          |
|   | <b>Всего в семестре 2</b>                      |           | <b>56</b>  |  | <b>56</b>  |
|   | <b>Итого</b>                                   | <b>14</b> | <b>112</b> |  | <b>126</b> |

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Ярославский государственный технический университет"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор ЯГТУ

В.А. Голкина

(подпись, И. О. Фамилия)

" 11 " 02 20 22г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплины

Инженерная и Компьютерная графика

Направление подготовки: 19.03.01 «Биотехнология»

Направленность (профиль) программы «Фармацевтическая биотехнология»

Квалификация (степень): бакалавр

Блок программы: Дисциплины (модули)

Часть программы: обязательная

Форма обучения: очная

Семестр(ы) 1, 2

Институт (обеспечивающий) Институт инженерии и машиностроения

Кафедра Начертательная геометрия и инженерная графика

Институт (выпускающий) Институт химии и химической технологии

## Реквизиты рабочей программы

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавра, а также в соответствии с рабочим учебным планом (регистрационный номер 19.03.01 БТ - 2022).

Программу разработал(и) преподаватель(и) кафедры

|                             |                 |                       |
|-----------------------------|-----------------|-----------------------|
| <u>ст.преподаватель</u>     | <u>Шакирова</u> | <u>/Ф.Т.Шакирова/</u> |
| (ученая степень, должность, | подпись,        | расшифровка подписи)  |
| <hr/>                       |                 |                       |
| (ученая степень, должность, | подпись,        | расшифровка подписи)  |

## Рабочая программа рассмотрена и одобрена

на заседании кафедры Начертательной геометрии и инженерной графики  
(кафедра-разработчик)

" 2 " февраля 2022 г., протокол № 5.

Заведующий кафедрой

Шакирова  
(подпись)

А.А.Ломов

(расшифровка подписи)

**СОГЛАСОВАНО**

Заведующий выпускающей кафедрой

Гудков  
(подпись)

С.В. Гудков

(расшифровка подписи)

" 09 " 02 2022 г.

Директор института химии  
и химической технологии

Рыбина  
(подпись)

Г.В. Рыбина

(расшифровка подписи)

" 10 " 02 2022 г.

Регистрационный код программы 7308

Отдел контроля и мониторинга учебного процесса ЯГТУ

Зарина  
(подпись)

К.Г.Зарина  
(расшифровка подписи)

# 1 Цели, задачи и результаты освоения дисциплины, ее место в структуре основной образовательной программы

## 1.1 Цели и задачи дисциплины

### Цель:

научиться читать и передавать информацию о форме, размерах и взаимном расположении в пространстве объемных объектов графическими методами.

### Задачи:

- изучение теоретических основ выполнения изображений на чертежах;
- изучение основных правил и норм выполнения и оформления конструкторской документации, установленных Государственными стандартами;
- изучение средств и методов компьютерного моделирования объектов и сборок, оформления конструкторской документации.

## 1.2 Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

| Категория                               | Код и наименование компетенции                                                                                                                                                            | Индикаторы компетенций |                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Разработка и реализация проектов        | УК-2<br><i>Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</i> | знать                  | ИУК – 2.1: методы построения изображений, геометрическое моделирование, правила оформления конструкторской документации проекта;                  |
|                                         |                                                                                                                                                                                           | уметь                  | ИУК – 2.2: выполнять графические построения на чертежах, выполнять эскизы, чертежи деталей и сборочных единиц в соответствии с требованиями ЕСКД; |
|                                         |                                                                                                                                                                                           | владеть                | ИУК – 2.3: способами и приёмами изображения предметов на плоскости.                                                                               |
| Общеинженерные и технологические навыки | ОПК-4<br><i>Способен проектировать отдельные элементы технических и технологических систем технических объектов, технологических процессов</i>                                            | знать                  | ИОПК – 4.1: программные средства компьютерной графики;                                                                                            |
|                                         |                                                                                                                                                                                           | уметь                  | ИОПК – 4.2: использовать технические и программные средства компьютерной графики                                                                  |
|                                         |                                                                                                                                                                                           | владеть                | ИОПК – 4.3: навыками работы по моделированию, созданию чертежей и оформлению конст-                                                               |

|  |                                                                                                    |  |                                                         |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------|
|  | биотехнологического производства на основе применения базовых инженерных и технологических знаний. |  | рукторской документации в среде графических редакторов. |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------|

### *Место дисциплины в структуре основной образовательной программы*

Дисциплина опирается на ранее изученные дисциплины:

Геометрия" и "Черчение" программы средней школы, "Машиностроительное черчение" программы средних специальных учебных заведений и используется при изучении дисциплин прикладная механика, а также при выполнении графической части курсовых работ и проектов, при оформлении квалификационной работы.

## 2 Содержание дисциплины

2.1 Распределение общей трудоемкости дисциплины по семестрам, видам занятий и формам контроля<sup>1</sup>

| Общие сведения |         |                        |                                    | Форма контроля |       |              |              | Контактная работа с преподавателем, час. |                         |                              |                               |       | Самостоятельная работа, час. |                      |                      |       |                       |                                |
|----------------|---------|------------------------|------------------------------------|----------------|-------|--------------|--------------|------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|-------------------------------|-------|------------------------------|----------------------|----------------------|-------|-----------------------|--------------------------------|
|                |         |                        |                                    |                |       |              |              | Аудиторная работа                        |                         |                              |                               |       |                              |                      |                      |       |                       |                                |
| Курс           | Семестр | ЗЕТ (зачетные единицы) | Всего, часов (недель для практики) | Экзамен        | Зачет | Курс. проект | Курс. работа | РЗ, РГР, реф., контр. работа             | Всего контактной работы | Инд. работа с преподавателем | Экзамен, включая консультации | Всего | Лекции                       | Практические занятия | Лабораторные занятия | Всего | Подготовка к экзамену | Текущая самостоятельная работа |
| 1              | 1       | 3                      | 108                                |                | +     |              |              | +                                        | 72                      | 2                            |                               | 70    | 14                           |                      | 56                   | 36    |                       | 36                             |
| 1              | 2       | 3                      | 108                                |                | д     |              |              | +                                        | 58                      | 2                            |                               | 56    |                              |                      | 56                   | 50    |                       | 50                             |

2.2 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам аудиторных занятий

<sup>1</sup> Таблица 2.1 заполняется в соответствии с учебным планом

| Номер раздела | Наименование раздела дисциплины                          | Трудоемкость, час. |                      |                      |                          |
|---------------|----------------------------------------------------------|--------------------|----------------------|----------------------|--------------------------|
|               |                                                          | Лекции             | Лабораторные занятия | Практические занятия | Всего аудиторных занятий |
|               | <b>Семестр 1</b>                                         |                    |                      |                      |                          |
| 1             | Методы проецирования                                     | 2                  | 4                    |                      | 6                        |
| 2             | Геометрическое моделирование тел                         | 6                  | 12                   |                      | 18                       |
| 3             | Основные правила оформления конструкторской документации | 2                  | 8                    |                      | 10                       |
| 4             | Компьютерное моделирование                               | 2                  | 28                   |                      | 30                       |
| 5             | Изображения соединений деталей                           | 2                  | 4                    |                      | 6                        |
|               | <b>Всего в семестре 1</b>                                | 14                 | 56                   |                      | 70                       |
|               | <b>Семестр 2</b>                                         |                    |                      |                      |                          |
| 4             | Компьютерное моделирование                               |                    | 34                   |                      | 34                       |
| 5             | Изображения соединений деталей                           |                    | 8                    |                      | 8                        |
| 6             | Изображение деталей                                      |                    | 12                   |                      | 12                       |
| 7             | Чтение и составление чертежей сборочных единиц           |                    | 2                    |                      | 2                        |
|               | <b>Всего в семестре 2</b>                                |                    | 56                   |                      | 56                       |
|               | <b>Итого</b>                                             | 14                 | 112                  |                      | 126                      |

### 2.3 Матрица соответствия разделов дисциплины и осваиваемых компетенций

| Шифр компетенции по ФГОС/матрице компетенций | Содержание компетенции                                                                                                                                                     | Номер раздела или темы |   |   |   |   |   |   |
|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|---|---|---|---|---|---|
|                                              |                                                                                                                                                                            | 1                      | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 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 | +                      | + | + |   | + | + | + |
| ОПК-4                                        | Способен проектировать отдельные элементы технических и технологических систем технических объектов, технологиче-                                                          |                        | + |   | + | + | + | + |

|  |                                                                                                                   |  |  |  |  |  |  |  |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|
|  | ских процессов биотехнологического производства на основе применения базовых инженерных и технологических знаний. |  |  |  |  |  |  |  |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|

## 2.4 Содержание лекционных занятий

| Номер раздела и темы | Содержание                                                                                                                                                                                                                                           | Трудоемкость, час  |                                                             |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-------------------------------------------------------------|
|                      |                                                                                                                                                                                                                                                      | Лекционных занятий | Самостоятельное изучение темы (для заочной формы обучения)* |
|                      | <b>Семестр 1</b>                                                                                                                                                                                                                                     |                    |                                                             |
| <b>1</b>             | <b>Методы проецирования</b>                                                                                                                                                                                                                          | <b>2</b>           |                                                             |
| 1.1                  | Задачи курса. Центральное и параллельное проецирование. Метод ортогональных проекций. Чертеж точки и прямой линии.                                                                                                                                   | 2                  |                                                             |
| <b>2</b>             | <b>Геометрическое моделирование тел</b>                                                                                                                                                                                                              | <b>6</b>           |                                                             |
| 2.1                  | Прямые общего и частного положения. Принадлежность точки прямой линии. Взаимное положение прямых..                                                                                                                                                   | 1                  |                                                             |
| 2.2                  | Способы задания плоскостей. Плоскости частного положения, их признаки и свойства. Принадлежность точки и прямой плоскости.                                                                                                                           | 1                  |                                                             |
| 2.3                  | Многогранники, их виды. Изображения многогранников. Точка на поверхности многогранника. Сечения многогранника.                                                                                                                                       | 2                  |                                                             |
| 2.4                  | Поверхности вращения, их виды. Изображения поверхностей вращения. Точка на поверхности вращения. Сечения поверхностей вращения.                                                                                                                      | 2                  |                                                             |
| <b>3.</b>            | <b>Основные правила оформления конструкторской документации</b>                                                                                                                                                                                      | <b>2</b>           |                                                             |
| 3.1                  | Система ЕСКД. Государственные стандарты раздела ЕСКД "Основные правила выполнения чертежей".                                                                                                                                                         | 2                  |                                                             |
| <b>4.</b>            | <b>Компьютерное моделирование.</b>                                                                                                                                                                                                                   | <b>2</b>           |                                                             |
| 4.1                  | Технические средства и возможности компьютерной графики. Графический пакет «Компас». Интерфейс системы. Команды создания элементов чертежа. Команды управления. Команды редактирования. Дерево чертежа. Создание чертежа, дерево чертежа. Выполнение | 2                  |                                                             |

| Номер раздела и темы | Содержание                                                                                                                                                                             | Трудоемкость, час  |                                                             |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-------------------------------------------------------------|
|                      |                                                                                                                                                                                        | Лекционных занятий | Самостоятельное изучение темы (для заочной формы обучения)* |
|                      | видов и разрезов. Оформление чертежа. Прикладные библиотеки. 3D моделирование в среде КОМПАС.                                                                                          |                    |                                                             |
| <b>5</b>             | <b>Изображения соединений деталей</b>                                                                                                                                                  | <b>2</b>           |                                                             |
| 5.1                  | Разъемные и неразъемные соединения. Образование и классификация резьб. Условное изображение резьбы на чертеже. Обозначение стандартных резьб. Крепежные изделия. Резьбовые соединения. | 2                  |                                                             |
|                      | <b>Всего в семестре 1</b>                                                                                                                                                              | <b>14</b>          |                                                             |
|                      | <b>Итого</b>                                                                                                                                                                           | <b>14</b>          |                                                             |

\* Объем часов на самостоятельное изучение темы (для заочной формы обучения) должен совпадать с объемом часов в строке 2 таблицы 2.7

## 2.5 Содержание лабораторного практикума

| Номер раздела | Номер и наименование лабораторных работ                                                                                                                      | Трудоемкость, час |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
|               | <b>Семестр 1</b>                                                                                                                                             |                   |
| <b>1</b>      | <b>Методы проецирования</b>                                                                                                                                  | <b>4</b>          |
|               | 1. Проекция точки. Чертеж точки. Чертеж прямой.                                                                                                              | 4                 |
| <b>2</b>      | <b>Геометрическое моделирование тел</b>                                                                                                                      | <b>12</b>         |
|               | 2. Прямые общего и частного положения. Принадлежность точки прямой линии. Взаимное положение прямых.                                                         | 2                 |
|               | 3. Способы задания плоскостей. Плоскости частного положения, их признаки и свойства. Принадлежность точки и прямой плоскости                                 | 2                 |
|               | 4. Многогранники: чертеж, сечения, точка на поверхности.                                                                                                     | 4                 |
|               | 5. Поверхности вращения: чертеж, сечения, точка на поверхности.                                                                                              | 4                 |
| <b>3</b>      | <b>Основные правила оформления конструкторской документации</b>                                                                                              | <b>8</b>          |
|               | 6. Построение третьей проекции модели по двум заданным.                                                                                                      | 4                 |
|               | 7. Выполнение и обозначение разрезов (простых и сложных). Простановка размеров. Оформление чертежа в соответствии с требованиями государственных стандартов. | 4                 |
| <b>4.</b>     | <b>Компьютерное моделирование.</b>                                                                                                                           | <b>28</b>         |

| Номер раздела | Номер и наименование лабораторных работ                                                                                                                             | Трудо-<br>емкость,<br>час |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
|               | 8. Графический пакет «Компас». Интерфейс системы.                                                                                                                   | 4                         |
|               | 9. Команды создания геометрических элементов.                                                                                                                       | 4                         |
|               | 10. Команды управления. Команды редактирования. Команды простановки размеров.                                                                                       | 4                         |
|               | 11. Создание чертежа. Параметры чертежа. Дерево чертежа. Чертеж детали. Виды. Разрезы.                                                                              | 4                         |
|               | 12. Создание рабочего чертежа многогранника.                                                                                                                        | 4                         |
|               | 13. Создание рабочего чертежа поверхности вращения.                                                                                                                 | 4                         |
|               | 14. Создание рабочего чертежа детали.                                                                                                                               | 4                         |
| <b>5.</b>     | <b>Изображения соединений деталей</b>                                                                                                                               | <b>4</b>                  |
|               | 15. Изображение и обозначение резьбы на чертеже. Крепежные изделия: обозначения и изображения. Соединения деталей.                                                  | 4                         |
|               | <b>Всего в семестре 1</b>                                                                                                                                           | <b>56</b>                 |
|               | <b>Семестр 2</b>                                                                                                                                                    |                           |
| <b>5.</b>     | <b>Изображения соединений деталей</b>                                                                                                                               | <b>8</b>                  |
|               | 1. Создание чертежа болтового соединения и крепежных изделий с использованием прикладных библиотек.                                                                 | 4                         |
|               | 2. Создание чертежа шпилечного соединения и крепежных изделий с использованием прикладных библиотек. Чертеж трубного соединения.                                    | 4                         |
| <b>6.</b>     | <b>Изображение деталей</b>                                                                                                                                          | <b>12</b>                 |
|               | 3. Анализ формы детали. Выбор изображений детали. Выполнение эскизов.                                                                                               | 6                         |
|               | 4. Обмер деталей. Простановка размеров. Оформление эскизов деталей сборочной единицы в соответствии с требованиями Государственных стандартов.                      | 6                         |
| <b>7.</b>     | <b>Чтение и составление чертежей сборочных единиц</b>                                                                                                               | <b>2</b>                  |
|               | 5. Правила оформления сборочного чертежа. Условности и упрощения в сборочном чертеже. Простановка размеров. Спецификация                                            | 2                         |
| <b>4.</b>     | <b>Компьютерное моделирование</b>                                                                                                                                   | <b>34</b>                 |
|               | 6. 3D моделирование в среде КОМПАС. Интерфейс «Компас-3D». Создание и редактирование моделей. Добавление рёбер жесткости, фасок, скруглений, выреза четверти детали | 4                         |
|               | 7. Создание и редактирование 3D-модели детали.                                                                                                                      | 4                         |
|               | 8. Создание ассоциативного чертежа на основе 3D модели детали. Виды и Разрезы в ассоциативном чертеже. Основная надпись чертежа.                                    | 2                         |
|               | 9. Создание 3-хмерных моделей деталей сборочной единицы по эскизам.                                                                                                 | 16                        |

| Номер раздела | Номер и наименование лабораторных работ                                                                                                                       | Трудо-емкость, час |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
|               | 10.Создание 3D сборки узла . Работа с компонентами сборки (вставка, добавление, перемещение, сопряжения, редактирование). Использование прикладных библиотек. | 4                  |
|               | 11.Создание ассоциативного сборочного чертежа по 3D модели сборки. Оформление сборочного чертежа.                                                             | 2                  |
|               | 12.Создание спецификации. Редактирование и оформление спецификации. Подключение сборочного и рабочих чертежей деталей к спецификации.                         | 2                  |
|               | <b>Всего в семестре 2</b>                                                                                                                                     | <b>56</b>          |
|               | <b>Итого</b>                                                                                                                                                  | <b>112</b>         |

## 2.6 Содержание практических занятий (семинаров)

Не предусмотрено учебным планом.

## 2.7 Содержание текущей самостоятельной работы<sup>2</sup>

| Содержание работы                                                                 | Примерная норма трудо-емкости, час. | К-во часов или единиц | К-во часов текущей са-мост. работы |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------|------------------------------------|
| 1. Изучение лекционного материала                                                 | 0,5 часа на 1 час лекц.             | 14                    | 7                                  |
| 2. Самостоятельное изучение темы (для заочной формы обучения) <sup>3</sup>        |                                     |                       |                                    |
| 3. Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчетов по лабораторным работам | 0,5 часа на 1 час лабор. зан.       | 112                   | 56                                 |
| 4. Подготовка к практическим (семинарским) занятиям                               | 0, 5 часа на 1 час практ. зан.      |                       |                                    |
| 5. Выполнение, оформление и подготовка к защите курсового проекта                 | 54 / 72                             |                       |                                    |
| 6. Выполнение, оформление и подготовка к защите курсовой работы                   | 36                                  |                       |                                    |
| 7. Выполнение, оформление и подготовка к защите расчетного задания, реферата      | 9                                   |                       |                                    |
| 8. Выполнение домашних заданий                                                    | 0,25 ч.                             | 20                    | 5                                  |

<sup>2</sup> Объем текущей самостоятельной работы (всего, час.) должен соответствовать таблице 2.1 рабочей программы

<sup>3</sup> Объем часов на самостоятельное изучение темы (для заочной формы обучения) должен совпадать с объемом часов в таблице 2.4

|                                                                                                                               |                       |    |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|----|----|
|                                                                                                                               | на 1 задачу           |    |    |
| 9. Подготовка к текущим контрольным работам, тестированию по теме (разделу)                                                   | 2 ч. на тему          |    |    |
| 10. Работа с учебной и научной литературой (самостоятельное изучение, конспектирование источников, подготовка обзоров и т.п.) | **                    |    |    |
| 11. Самообучение и самоконтроль с помощью педагогических программных средств                                                  | **                    |    |    |
| 12. СРС под руководством преподавателя                                                                                        | **                    |    |    |
| 13. Другие виды СРС (указать)                                                                                                 | 1,5 ч. на 1 формат А3 | 12 | 18 |
| Всего                                                                                                                         | -                     | -  | 86 |

\*\* объем устанавливается кафедрой.

### 3 Технологическое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

#### 3.1 Структурная матрица используемого технологического и учебно-методического обеспечения

| Номер<br>раздела<br>дисциплины | Технологическое<br>обеспечение | Учебно-методическое обеспечение дисциплины |                          |                      |                                      |                      |                              |                                                   |                 |                 |                           |                       |           |                            |                       |                           |                       |                                 |                            |                     |                          |                     |                        |                            |                      |  |   |  |  |  |  |  |
|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------|----------------------|--------------------------------------|----------------------|------------------------------|---------------------------------------------------|-----------------|-----------------|---------------------------|-----------------------|-----------|----------------------------|-----------------------|---------------------------|-----------------------|---------------------------------|----------------------------|---------------------|--------------------------|---------------------|------------------------|----------------------------|----------------------|--|---|--|--|--|--|--|
|                                |                                | Средства<br>лекционного<br>преподавания    |                          |                      |                                      |                      |                              | Учебная (печатная)<br>литература<br>для студентов |                 |                 |                           |                       |           | Электронные ресурсы        |                       |                           |                       |                                 |                            |                     |                          |                     |                        |                            |                      |  |   |  |  |  |  |  |
|                                |                                | Традиционные технологии                    | Инновационные технологии | Раздаточный материал | Плакаты, стенды, натуральные образцы | Кодопозитивы (фолии) | Видеофрагменты (видеофильмы) | Материалы для мультимедийных средств              | Другие средства | Конспект лекций | Учебники, учебные пособия | Методические указания | Задачники | Материалы для самоконтроля | Справочная литература | Другая учебная литература | Электронный практикум | Виртуальные лабораторные работы | Мультимедийные презентации | Обучающие программы | Контролирующие программы | Расчетные программы | Моделирующие программы | Другие электронные ресурсы | Электронные<br>копии |  |   |  |  |  |  |  |
| 1                              | +                              |                                            |                          |                      |                                      |                      | +                            |                                                   |                 | +               |                           | +                     |           |                            |                       |                           |                       | +                               |                            |                     |                          |                     |                        |                            |                      |  |   |  |  |  |  |  |
| 2                              | +                              |                                            |                          |                      | +                                    |                      | +                            |                                                   |                 | +               |                           | +                     |           |                            |                       |                           |                       | +                               |                            |                     |                          |                     |                        |                            |                      |  |   |  |  |  |  |  |
| 3                              | +                              |                                            |                          |                      | +                                    |                      | +                            |                                                   |                 | +               |                           |                       |           |                            | +                     |                           |                       |                                 |                            |                     |                          |                     |                        |                            |                      |  |   |  |  |  |  |  |
| 4                              |                                | +                                          |                          |                      |                                      |                      | +                            |                                                   |                 |                 |                           |                       |           |                            |                       |                           |                       |                                 |                            |                     |                          |                     |                        | +                          |                      |  |   |  |  |  |  |  |
| 5                              | +                              |                                            |                          |                      | +                                    |                      | +                            |                                                   |                 | +               | +                         | +                     |           | +                          |                       |                           |                       | +                               |                            |                     |                          |                     |                        |                            |                      |  |   |  |  |  |  |  |
| 6                              | +                              |                                            |                          |                      | +                                    |                      |                              |                                                   |                 |                 | +                         |                       |           |                            |                       |                           |                       |                                 |                            |                     |                          |                     |                        |                            |                      |  |   |  |  |  |  |  |
| 7                              | +                              |                                            |                          |                      | +                                    |                      | +                            |                                                   |                 | +               | +                         |                       |           | +                          |                       |                           |                       |                                 | +                          |                     |                          |                     |                        |                            |                      |  | + |  |  |  |  |  |

3.2 Перечень печатных и электронных изданий, информационных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины приводится в документе «Учебно-методическое обеспечение дисциплины», который является неотъемлемой частью данной рабочей программы.

#### 4 Оценочные средства контроля освоения компетенций

##### 4.1 Структурная матрица оценочных средств по дисциплине

| Вид и форма контроля, оценочные средства по дисциплине  | Шифр компетенции по ФГОС ВО/ матрице компетенций |       |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------|
|                                                         | УК-2                                             | ОПК-4 |
| <b>1. Текущий контроль по дисциплине</b>                |                                                  |       |
| Собеседование                                           |                                                  |       |
| Контрольная работа                                      |                                                  |       |
| Выполнение домашних заданий                             | +                                                |       |
| Тестирование по разделам (темам)                        |                                                  |       |
| Индивидуальные (групповые) творческие задания           |                                                  |       |
| Защита лабораторных работ                               |                                                  |       |
| Работа на практических занятиях, семинарах              |                                                  |       |
| Выполнение расчетно-графических работ                   | +                                                | +     |
| Реферат, эссе, доклад                                   |                                                  |       |
| Другие формы текущего контроля (указать)                |                                                  |       |
| <b>2. Итоговый контроль по дисциплине</b>               |                                                  |       |
| Зачет                                                   | +                                                | +     |
| Экзамен                                                 |                                                  |       |
| Курсовая работа (защита)                                |                                                  |       |
| Курсовой проект (защита)                                |                                                  |       |
| Тестирование итоговое                                   |                                                  |       |
| Другие формы итогового контроля по дисциплине (указать) |                                                  |       |

Соответствие видов контроля и оценочных средств осваиваемым компетенциям отмечается в таблице знаком «+»

#### 5 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

| Номер | Наименование и местоположение оборудованных учебных аудиторий, лабораторий | Укрупненный перечень оборудования и технических средств обучения |
|-------|----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| 1.    | A-205                                                                      | Чертёжные столы, плакаты, проектор, экран, ноутбук               |
| 2.    | A-206                                                                      | Чертёжные столы, плакаты, проектор, экран, ноутбук               |
| 3.    | A-201                                                                      | Плакаты, проектор, экран, ноутбук                                |

| Номер | Наименование и местоположение оборудованных учебных аудиторий, лабораторий | Укрупненный перечень оборудования и технических средств обучения |
|-------|----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| 4.    | А-315                                                                      | Ноутбук, проектор, экран                                         |
| 5.    | А-332                                                                      | Ноутбук, проектор, экран                                         |
| 6.    | Б-122                                                                      | Ноутбук, проектор, экран                                         |
| 7.    | А-208                                                                      | Компьютеры, проектор, экран                                      |
| 8.    | А-211                                                                      | Компьютеры, проектор, экран                                      |

## 6 Перечень информационных технологий (включая программное обеспечение)

Для обеспечения образовательного процесса по дисциплине используется следующее лицензионное программное обеспечение

1. Компас 3D v17 (Лицензия № МЦ – 15-00278 на право использования программного обеспечения КОМПАС-3D версии 17)

## 7 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

| Вид учебных занятий  | Деятельность обучающегося                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекция               | <p>Обучающемуся рекомендуется:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Вести конспект лекций: кратко излагая содержание материала, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, приводить графики и схемы; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины.</li> <li>2. При записи лекционного материала правильно применять термины, понятия, проверять их с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований.</li> <li>3. Вопросы, термины, материалы лекции, которые вызывают трудности, рассмотреть самостоятельно (поиск ответов в рекомендуемой литературе).</li> <li>4. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на текущих консультациях или после лекции.</li> </ol> |
| Лабораторные занятия | <p>Обучающийся должен:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. При подготовке к выполнению лабораторных работ изучить конспект лекций, ознакомиться с объемом и учебной целью лабораторной работы.</li> <li>2. При выполнении лабораторной работы изучить объем, последовательность выполнения работы и продумать порядок своих действий; изучить технические условия для выполнения каждой работы; ознакомиться с комплектом инст-</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

| Вид учебных занятий    | Деятельность обучающегося                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                        | <p>рументов, приборов, приспособлений и оборудования для каждой лабораторной работы и порядком их использования при выполнении работ.</p> <p>3. Изучить требования по технике безопасности, которые необходимо выполнять на каждой лабораторной работе.</p> <p>4. При выполнении лабораторной работы следовать указаниям преподавателя и(или) лаборанта, вести соответствующие записи.</p> <p>5. После выполнения лабораторной работы оформить отчет и подготовиться к защите лабораторной работы.</p>                                                                                                                                          |
| Выполнение РГР         | <p>Обучающийся должен:</p> <p>1. Получить задание на, РГР у преподавателя в начале семестра.</p> <p>2. При подготовке к выполнению работы изучить конспект лекций, соответствующие учебники и учебно-методические пособия, ознакомиться с объемом и учебной целью работы; продумать порядок своих действий, распределить время на выполнение работы, консультирование у преподавателя.</p> <p>3. Выполнить работу в соответствии с выданным заданием, при необходимости консультируясь с преподавателем.</p> <p>4. Оформить РГР в соответствии с требованиями стандартов ЯГТУ.</p> <p>5. Защитить выполненную работу в установленные сроки.</p> |
| Самостоятельная работа | <p>Обучающемуся рекомендуется:</p> <p>1. Самостоятельно изучить (повторить) конспект лекций, соответствующие учебники и учебно-методические пособия, записи лабораторных и практических занятий.</p> <p>2. Изучить темы, выданные на самостоятельное изучение, по рекомендованным источникам (раздел 3.2 настоящей рабочей программы)</p> <p>3. Выполнять все виды текущей самостоятельной работы, указанные в таблице 2.7 настоящей рабочей программы.</p>                                                                                                                                                                                     |
| Подготовка к зачету    | <p>Обучающемуся рекомендуется:</p> <p>1. При подготовке к зачету изучить (повторить) конспект лекций, соответствующие учебники и учебно-методические пособия, записи лабораторных и практических занятий.</p> <p>2. Внимательно ознакомиться с вопросами к зачету распределить время на подготовку, консультирование у преподавателя.</p> <p>3. По вопросам, вызвавшим затруднение, проконсультироваться с преподавателем</p>                                                                                                                                                                                                                   |

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Ярославский государственный технический университет"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор ЯГТУ

В.А. Голкина

(подпись, И. О. Фамилия)

" 11 " 07 2022 г.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**  
дисциплины

Инженерная и Компьютерная графика

Направление подготовки: 19.03.01 «Биотехнология»

Направленность (профиль) программы «Фармацевтическая биотехнология»

Квалификация (степень): бакалавр

Блок программы: Дисциплины (модули)

Часть программы: обязательная

(обязательная, формируемая участниками образовательных отношений, элективные дисциплины)

Форма обучения: очная

Семестр(ы) 1, 2

Институт (обеспечивающий) Институт инженерии и машиностроения

Кафедра Начертательная геометрия и инженерная графика

Институт (выпускающий) Институт химии и химической технологии

Ярославль 2022

## Реквизиты

Учебно-методическое обеспечение разработано к рабочей программе, составленной в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавра, а также в соответствии с рабочим учебным планом (регистрационный номер 19.03.01 БТ - 2022).

Учебно-методическое обеспечение разработал(и) преподаватель(и) кафедры

ст.преподаватель

(ученая степень, должность,

подпись,

расшифровка подписи)

(ученая степень, должность,

подпись,

расшифровка подписи)

## СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

(подпись)

А.А.Ломов

(расшифровка подписи)

Директор НТБ ЯГТУ

(подпись)

Фуникова Т.Н.

(расшифровка подписи)

" 04 " 02 2022г.

Регистрационный код рабочей программы 7308

Отдел контроля и мониторинга учебного процесса ЯГТУ

(подпись)

(расшифровка подписи)

## 1 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

1 Перечень печатных и электронных изданий, информационных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины:

1.1 Обязательные издания, имеющиеся в НТБ ЯГТУ (печатные<sup>1</sup>, электронные издания<sup>2</sup>):

1. Чекмарёв А.А. Инженерная графика : учебник для студ. немашиностр. спец. вузов/А.А.Чекмарёв. - М.:Высш. шк.,1988-2008. – 381 с. ( 364 экз.)
2. Левицкий, В. С. Машиностроительное черчение : учебник для студ. вузов / В. С. Левицкий. - М. : Высш. шк., 1988-2006. - 351 с. (450 экз.)
3. Большаков В. П. Основы 3D-моделирования. Изучаем работу в AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor / Большаков В. П., Бочков А. Л.- С-Пб.: Питер, 2013. — 304с.  
<http://ibooks.ru/reading/php?productid=28649>
4. Рекомендации по нанесению размеров, обозначений и надписей на чертежах: учеб.пособие /Яросл.гос.техн.ун-т: сост: П.В.Маслеников, В.А.Шибнев, Н.В.Бадаева, А.А.Ломов, Ф.Т.Шакирова.- Ярославль,2010.-107с. (1646 экз)//barga/ДОС/ЭИ/ЭУМ/2877
5. Резьбовые соединения : метод.указания / Яросл. гос. техн. ун-т, Каф. начерт. геометрии и инж. графики ; сост.: А.А.Крашенинников, В.А.Шибнев, Н.В.Бадаева, А.Г.Маланов. - Ярославль, 2008.-26 с. (982 экз)//barga/ДОС/ЭИ/ЭУМ /2755
6. Выполнение сборочного чертежа изделия : метод. указания / Яросл. гос. техн. ун-т, Каф. начерт. геометрии и инж. графики ; сост.: Н. Н. Гладченко, Ф. Т. Шакирова, В. А. Шибнев, М. М. Яковлева. - 3-е изд., перераб. и доп. - Ярославль, 2008. - 15 с. : ил. - (2787). - Библиогр.: с. 15.(594 экз.)//barga/ДОС/ЭИ/ЭУМ/2787
7. Федоренко, В.А. Справочник по машиностроительному черчению /В.А.Федоренко, А.И.Шошин ; под ред. Г.Н.Поповой.-14-е изд., перераб. и доп.-Л.: Машиностроение,1977-1983.-416с.(389 экз.)
8. Инженерная графика [Электронный ресурс] : Учебник для вузов / Георгиевский О.В. - М. : Издательство АСВ, 2012. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930939064.html>

<sup>1</sup> Необходимо указать количество экземпляров печатных из числа имеющихся в НТБ ЯГТУ. Норматив книгообеспеченности 25 книг на 100 человек. Поиск изданий в электронном каталоге библиотеки:

<http://corv.ystu.ru:39445/megapro/Web>

<sup>2</sup> Перечень электронных изданий в ЭБС, на которые есть подписка ЯГТУ, можно посмотреть по адресу:

<http://corv.ystu.ru:39445/marc/ebs.php>

1.2 Профессиональные базы и информационно-справочные системы (например, e-Library, Техэксперт, Консультант плюс и др.)

1. ЭБС «Консультант студента» » <http://www.studentlibrary.ru>
2. ЭБС «ibooks» <http://ibooks.ru/home>

*Примечание:* Перечень профессиональных баз и информационно-справочных систем можно посмотреть по адресу: <http://corv.ystu.ru:39445/marc/ebs.php> (из внешней сети) <http://biblio.ystu/marc/ebs.php> (из локальной сети вуза)

1.3 Рекомендуемые для самостоятельного изучения (не обязательные) издания и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет

1. ГОСТы: 2.301-68\*, 2.302-68\*, 2.303-68\*, 2.304-81, 2.305-68, 2-306-68\*.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Ярославский государственный технический университет»

Кафедра Начертательная геометрия и инженерная графика

«УТВЕРЖДАЮ»:

Заведующий кафедрой

А.А. Ломов /А.А. Ломов/  
02.02.22 20 22 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЫ**

Инженерная и Компьютерная графика

Направление подготовки: 19.03.01 «Биотехнология»  
(шифр и наименование направления)

Направленность (профиль) программы : «Фармацевтическая биотехнология»

Форма обучения: очная

Авторы/разработчики ФОСД: Ст. преподаватель Ф.Т.Шакирова

ФИО, ученая степень, ученое звание Шакирова /Ф.Т.Шакирова /02.02.22 г.  
(подпись) (дата)

Рассмотрено на заседании кафедры Начертательная геометрия и инженерная графика, протокол № 5 от " 2 " февраля 20 22 г.

Рег. код рабочей программы 7308

Рег. код ФОСД 6318

Отдел контроля и мониторинга учебного процесса ЯГТУ Зорина / К.Г. Зорина  
(подпись)

Ярославль 2022 г.

# 1 Общие сведения о дисциплине<sup>1</sup>

## 1.1 Распределение общей трудоемкости дисциплины по семестрам, видам занятий и формам контроля<sup>2</sup>

| Общие сведения |         |                        |                                    | Форма контроля |       |              |              | Контактная работа с преподавателем, час. |    |   |  |  |    | Самостоятельная работа, час. |                         |                              |                               |       |        |                      |
|----------------|---------|------------------------|------------------------------------|----------------|-------|--------------|--------------|------------------------------------------|----|---|--|--|----|------------------------------|-------------------------|------------------------------|-------------------------------|-------|--------|----------------------|
|                |         |                        |                                    |                |       |              |              | Аудиторная работа                        |    |   |  |  |    |                              |                         |                              |                               |       |        |                      |
| Курс           | Семестр | ЗЕТ (зачетные единицы) | Всего, часов (недель для практики) | Экзамен        | Зачет | Курс. проект | Курс. работа |                                          |    |   |  |  |    | РЗ, РГР, реф., контр. работа | Всего контактной работы | Инд. работа с преподавателем | Экзамен, включая консультации | Всего | Лекции | Практические занятия |
| 1              | 1       | 3                      | 108                                |                | +     |              |              | +                                        | 72 | 2 |  |  | 70 | 14                           |                         |                              | 56                            | 36    |        | 36                   |
| 1              | 2       | 3                      | 108                                |                | д     |              |              | +                                        | 58 | 2 |  |  | 56 |                              |                         |                              | 56                            | 50    |        | 50                   |

## 1.2 Перечень разделов (тем) дисциплины<sup>3</sup>

| Номер раздела | Наименование раздела дисциплины                          |
|---------------|----------------------------------------------------------|
| 1.            | Методы проецирования                                     |
| 2.            | Геометрическое моделирование тел                         |
| 3.            | Основные правила оформления конструкторской документации |
| 4.            | Компьютерное моделирование                               |
| 5.            | Изображения соединений деталей                           |
| 6.            | Изображение деталей                                      |
| 7.            | Чтение и составление чертежей сборочных единиц           |

<sup>1</sup> Раздел заполняется в соответствии с учебным планом и рабочей программой по учебной дисциплине

<sup>2</sup> Таблица заполняется в соответствии с п.2.1 рабочей программы

<sup>3</sup> Таблица заполняется в соответствии с п.2.2 рабочей программы

### 1.3 Матрица соответствия разделов дисциплины и осваиваемых компетенций <sup>4</sup>

| Шифр компетенции по ФГОС (матрице компетенций) | Содержание компетенции                                                                                                                                                                             | Индикаторы (шифр, содержание)                                                                                                                             | Номер раздела или темы |   |   |   |   |   |   |
|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|---|---|---|---|---|---|
|                                                |                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                           | 1                      | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 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                         | <i>ИУК – 2.1:</i> методы построения изображений, геометрическое моделирование, правила оформления конструкторской документации проекта;                   | +                      | + | + |   | + | + | + |
|                                                |                                                                                                                                                                                                    | <i>ИУК – 2.2:</i> выполнять графические построения на чертежах, выполнять эскизы, чертежи деталей и сборочных единиц в соответствии с требованиями ЕСКД ; | +                      | + | + |   | + | + | + |
|                                                |                                                                                                                                                                                                    | <i>ИУК – 2.3:</i> способами и приёмами изображения предметов на плоскости.                                                                                | +                      | + | + |   | + | + | + |
| ОПК-4                                          | Способен проектировать отдельные элементы технических и технологических систем технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства на основе применения базовых инже- | <i>ИОПК – 4.1:</i> программные средства компьютерной графики;                                                                                             |                        | + |   | + | + | + | + |
|                                                |                                                                                                                                                                                                    | <i>ИОПК – 4.2:</i> использовать технические и программные средства компьютерной графики                                                                   |                        | + |   | + | + | + | + |

<sup>4</sup> Таблица заполняется в соответствии с п.2.3 рабочей программы

|  |                                  |                                                                                                                                           |  |   |  |   |   |   |   |
|--|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---|--|---|---|---|---|
|  | нерных и технологических знаний. | ИОПК – 4.3: навыками работы по моделированию, созданию чертежей и оформлению конструкторской документации в среде графических редакторов. |  | + |  | + | + | + | + |
|--|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---|--|---|---|---|---|

Данная таблица отражает перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины.

## 2 Контрольно-измерительные и оценочные материалы

### 2.1 Перечень используемых форм контроля, контрольно-измерительных и оценочных материалов

| Номера разделов          | Формы контроля, контрольно-измерительные и оценочные материалы |                                           |                                                           |                  |                                              |                                            |                                                                     |                                                   |                             |                                         |                                |                                  |                                  |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
|                          | Оценочные материалы для собеседования                          | Оценочные материалы для контрольных работ | Оценочные материалы для самостоятельной (домашней) работы | Тестовые задания | Оценочные материалы для практических занятий | Оценочные материалы для лабораторных работ | Оценочные материалы для индивидуальных (групповых) творческих работ | Оценочные материалы для курсовых работ (проектов) | Оценочные материалы для РГР | Оценочные материалы для рефератов, эссе | Оценочные материалы для зачета | Оценочные материалы для экзамена | Прочие виды оценочных материалов |
| <b>Компетенция УК-2</b>  |                                                                |                                           |                                                           |                  |                                              |                                            |                                                                     |                                                   |                             |                                         |                                |                                  |                                  |
| 1                        |                                                                |                                           | +                                                         |                  |                                              |                                            |                                                                     |                                                   | +                           |                                         | +                              |                                  |                                  |
| 2                        |                                                                |                                           | +                                                         |                  |                                              |                                            |                                                                     |                                                   | +                           |                                         | +                              |                                  |                                  |
| 3                        |                                                                |                                           |                                                           |                  |                                              |                                            |                                                                     |                                                   | +                           |                                         | +                              |                                  |                                  |
| 4                        |                                                                |                                           |                                                           |                  |                                              |                                            |                                                                     |                                                   |                             |                                         |                                |                                  |                                  |
| 5                        |                                                                |                                           | +                                                         |                  |                                              |                                            |                                                                     |                                                   | +                           |                                         | +                              |                                  |                                  |
| 6                        |                                                                |                                           |                                                           |                  |                                              |                                            |                                                                     |                                                   | +                           |                                         | +                              |                                  |                                  |
| 7                        |                                                                |                                           |                                                           |                  |                                              |                                            |                                                                     |                                                   | +                           |                                         | +                              |                                  |                                  |
| <b>Компетенция ОПК-4</b> |                                                                |                                           |                                                           |                  |                                              |                                            |                                                                     |                                                   |                             |                                         |                                |                                  |                                  |
| 1                        |                                                                |                                           |                                                           |                  |                                              |                                            |                                                                     |                                                   |                             |                                         |                                |                                  |                                  |
| 2                        |                                                                |                                           |                                                           |                  |                                              |                                            |                                                                     |                                                   |                             |                                         |                                |                                  |                                  |
| 3                        |                                                                |                                           |                                                           |                  |                                              |                                            |                                                                     |                                                   |                             |                                         |                                |                                  |                                  |
| 4                        |                                                                |                                           |                                                           |                  |                                              |                                            |                                                                     |                                                   | +                           |                                         | +                              |                                  |                                  |
| 5                        |                                                                |                                           |                                                           |                  |                                              |                                            |                                                                     |                                                   |                             |                                         |                                |                                  |                                  |
| 6                        |                                                                |                                           |                                                           |                  |                                              |                                            |                                                                     |                                                   |                             |                                         |                                |                                  |                                  |
| 7                        |                                                                |                                           |                                                           |                  |                                              |                                            |                                                                     |                                                   |                             |                                         |                                |                                  |                                  |

В Таблице знаком «+» указываются применяемые преподавателем формы контроля и оценочные средства, указанные в п.4.1 рабочей программы

### 2.2 Контрольно-измерительные и оценочные материалы

Далее приводится описание указанных в таблице 2.1 контрольно-измерительных и оценочных материалов, применяемых критериев оценки и оценочных шкал.

#### Вопросы для домашней работы

#### Раздел (тема) 1: Методы проецирования.

**Компетенция:** 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

**Индикатор компетенции\_ ИУК – 2.1:** методы построения изображений, геометрическое моделирование, правила оформления конструкторской доку-

ментации проекта;

**Индикатор компетенции ИУК – 2.2:** выполнять графические построения на чертежах, выполнять эскизы, чертежи деталей и сборочных единиц в соответствии с требованиями ЕСКД ;

**Индикатор компетенции ИУК – 2.3:** способами и приёмами изображения предметов на плоскости.

#### **Вопросы:**

1. В чем сущность метода проекций?
2. Как образуются проекции при центральном и параллельном проецировании?
3. Что представляет собой метод ортогональных проекций?
4. Что называется ортогональной проекцией точки?
5. Сколько проекций однозначно определяют положение точки в пространстве?
6. Как образуется плоский проекционный чертеж (эпюр)?
7. Почему на эпюре проекции точки должны лежать на одном перпендикуляре к оси координат?
8. Какие координаты находят отображение на горизонтальной, фронтальной и профильной проекциях?

## **Раздел (тема) 2: Геометрическое моделирование тел**

**Компетенция: 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

**Индикатор компетенции ИУК – 2.1:** методы построения изображений, геометрическое моделирование, правила оформления конструкторской документации проекта;

**Индикатор компетенции ИУК – 2.2:** выполнять графические построения на чертежах, выполнять эскизы, чертежи деталей и сборочных единиц в соответствии с требованиями ЕСКД ;

**Индикатор компетенции ИУК – 2.3:** способами и приёмами изображения предметов на плоскости.

#### **Вопросы:**

1. Как образуются тела?
2. Что называется многогранником? Что называется ребрами, гранями и вершинами? Что такое призма и пирамида? Какие они бывают?
3. Что называется поверхностью вращения? Что такое ось вращения и образующая? Какие поверхности вращения называются линейчатыми?
4. Как образуются цилиндрическая, коническая, сферическая и торовая поверхности?
5. Какие элементы тел изображаются на чертеже?
6. Что представляет собой проекция прямой линии (отрезка)? Сколько проекций определяют прямой отрезок? Как можно задать прямую (отрезок)?
7. В каком случае проекция прямой обращается в точку?

8. В каком случае длина проекции отрезка равна длине самого отрезка?
9. Как могут располагаться прямые по отношению к плоскостям проекций? Назовите признаки и свойства прямых частного положения.
10. Как будут разделены проекции отрезка, если отрезок в пространстве делится точкой в данном соотношении?
11. Что служит на эюре признаком параллельности двух прямых?
12. Что служит на эюре признаком пересечения двух прямых?
13. В каких случаях угловые величины проецируются без искажения?
14. Перечислить способы задания плоскости.
15. Признаки и свойства плоскостей частного положения.
16. Назовите признаки принадлежности точки и прямой плоскости.

### **Раздел (тема) 5: Изображения соединений деталей**

**Компетенция:** 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

**Индикатор компетенции** *ИУК – 2.1:* методы построения изображений, геометрическое моделирование, правила оформления конструкторской документации проекта;

**Индикатор компетенции** *ИУК – 2.2:* выполнять графические построения на чертежах, выполнять эскизы, чертежи деталей и сборочных единиц в соответствии с требованиями ЕСКД ;

**Индикатор компетенции** *ИУК – 2.3:* способами и приёмами изображения предметов на плоскости.

#### **Вопросы:**

1. Какие соединения называются разъёмными?
2. Какие соединения называются неразъёмными?
3. Какая резьба называется крепежной?
4. Какая резьба называется ходовой?
5. Как изображается стандартная резьба на видах деталей и на разрезах?
6. Как изображается резьбовое соединение в разрезе?
7. Как классифицируются резьбы по форме профиля витка?
8. Как обозначаются стандартные резьбы (метрическая, трубная, трапецеидальная, упорная)? Какие геометрические размеры и параметры указываются в обозначении резьбы?
9. В чем особенность обозначения трубной цилиндрической резьбы?

#### **Критерии оценки:**

- владение терминологией дисциплины;
- умение грамотно интерпретировать теоретический материал, давать пояснения (примеры);
- грамотная, лаконичная, доступная и понятная речь.

### Оценочная шкала

Оценка "**Зачтено**" выставляется студенту, если он дает правильный ответ на не менее 90% вопросов каждого раздела.

Оценка "**Не зачтено**" выставляется студенту, если он дает правильный ответ на менее 90% вопросов каждого раздела.

### Типовые задачи для домашней работы

1. Построение проекций точек по заданным координатам.
2. Построение прямых линий по двум точкам;
3. Построение прямых линий по точке и направлению.
4. Построение проекций многогранников (призмы и пирамиды) и точек на поверхности многогранника
5. Построение проекций тел вращения (цилиндры, конусы, сферы) и точек на поверхности тел вращения
6. Изображение и обозначение резьбы

| Шифр и содержание компетенции                                                                                                                                                   | Индикатор компетенции (шифр, содержание)                                                                                                                  | Номера заданий (из представленного списка) |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| 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 | <i>ИУК – 2.1:</i> методы построения изображений, геометрическое моделирование, правила оформления конструкторской документации проекта;                   | 1-6                                        |
|                                                                                                                                                                                 | <i>ИУК – 2.2:</i> выполнять графические построения на чертежах, выполнять эскизы, чертежи деталей и сборочных единиц в соответствии с требованиями ЕСКД ; | 1-6                                        |
|                                                                                                                                                                                 | <i>ИУК – 2.3:</i> способами и приёмами изображения предметов на плоскости.                                                                                | 1-6                                        |

### Критерии оценки:

- умение организовать правильную последовательность действий;
- умение применить знания по дисциплине (геометрических построений и требований ЕСКД) для выполнения задания;
- умение пользоваться компьютерным инструментарием;
- правильность оформления задания.

### Оценочная шкала

- Оценка "**Зачтено**" выставляется студенту, если задания выполнены самостоятельно в объеме 100%, соответствуют данным варианта и требованиям ЕСКД.
- Оценка "**Не зачтено**" выставляется студенту, если задания выполнены не в полном объеме, не соответствуют данным варианта или требованиям ЕСКД.

### Типовые контрольные задания для расчетно-графических работы

#### Типовые контрольные задания <sup>5</sup>:

1. В графическом пакете «Компас» построить три проекции многогранника по двум заданным. Выполнить необходимые разрезы. Оформить чертёж согласно основным правилам выполнения чертежей.
2. . В графическом пакете «Компас» создать 3D модель поверхности вращения. Создать ассоциативный чертёж. Выполнить необходимые разрезы. Оформить чертёж согласно основным правилам выполнения чертежей.
3. В графическом пакете «Компас» создать 3D модель детали. Создать ассоциативный чертёж. Выполнить необходимые разрезы. Оформить чертёж согласно основным правилам выполнения чертежей.
4. В графическом пакете «Компас» выполнить изображения болта, гайки, шайбы в двух проекциях, болтового соединения.
5. В графическом пакете «Компас» выполнить изображения шпильки в двух проекциях, шпилечного соединения, резьбового соединения трубы с фитингом.
6. В графическом пакете «Компас» выполнить рабочие чертежи деталей сборочной единицы, сборочный чертёж сборочной единицы с необходимыми разрезами, спецификацию. Оформить чертёжи согласно ГОСТ.

| Шифр и содержание компетенции                                                                                                   | Индикатор компетенции (шифр, содержание)                                                                                    | Номера заданий для РГР (из представленного списка) |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих | ИУК – 2.1:методы построения изображений, геометрическое моделирование, правила оформления конструкторской документации про- | 1-6                                                |

<sup>5</sup> При оформлении типовых задач допускается выделять задачи по отдельным разделам (темам) дисциплины в составе РГР. Приводятся сведения о вариантах исходных данных.

|                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                           |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений                                                                                                                                                                                                  | екта;                                                                                                                                                     |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                  | <i>ИУК – 2.2:</i> выполнять графические построения на чертежах, выполнять эскизы, чертежи деталей и сборочных единиц в соответствии с требованиями ЕСКД ; | 1-6 |
|                                                                                                                                                                                                                                                  | <i>ИУК – 2.3:</i> способами и приёмами изображения предметов на плоскости.                                                                                | 1-6 |
| ОПК-4 Способен проектировать отдельные элементы элементы технических и технологических систем технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства на основе применения базовых инженерных и технологических знаний. | <i>ИОПК – 4.1:</i> программные средства компьютерной графики                                                                                              | 1-6 |
|                                                                                                                                                                                                                                                  | <i>ИОПК – 4.2:</i> использовать технические и программные средства компьютерной графики                                                                   | 1-6 |
|                                                                                                                                                                                                                                                  | <i>ИОПК – 4.3:</i> навыками работы по моделированию, созданию чертежей и оформлению конструкторской документации в среде графических редакторов           | 1-6 |

#### Критерии оценки:

- умение организовать правильную последовательность действий;
- умение применить знания по дисциплине (геометрических построений и требований ЕСКД) для выполнения задания;
- умение пользоваться компьютерным инструментарием;
- правильность оформления задания.

#### Оценочная шкала

- Оценка "**Зачтено**" выставляется студенту, если задания выполнены самостоятельно в объеме 100%, соответствуют данным варианта и требованиям ЕСКД.
- Оценка "**Не зачтено**" выставляется студенту, если задания выполнены не в полном объеме, не соответствуют данным варианта или требованиям ЕСКД, а также если у преподавателя складывается впечатление, что представленный результат - плод чужого труда.

## Типовые задания для зачета (семестр 1)

### Типовые задания <sup>6</sup>:

1. В графическом пакете «Компас» создать 3D модель детали. Создать ассоциативный чертёж. Выполнить необходимые разрезы. Оформить чертёж согласно основным правилам выполнения чертежей.

| Шифр и содержание компетенции                                                                                                                                                                                                                    | Индикатор компетенции (шифр, содержание)                                                                                                                  | Номера заданий для РГР (из представленного списка) |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| 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                                                                  | <i>ИУК – 2.1:</i> методы построения изображений, геометрическое моделирование, правила оформления конструкторской документации проекта;                   | 1                                                  |
|                                                                                                                                                                                                                                                  | <i>ИУК – 2.2:</i> выполнять графические построения на чертежах, выполнять эскизы, чертежи деталей и сборочных единиц в соответствии с требованиями ЕСКД ; | 1                                                  |
|                                                                                                                                                                                                                                                  | <i>ИУК – 2.3:</i> способами и приёмами изображения предметов на плоскости.                                                                                | 1                                                  |
| ОПК-4 Способен проектировать отдельные элементы элементы технических и технологических систем технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства на основе применения базовых инженерных и технологических знаний. | <i>ИОПК – 4.1:</i> программные средства компьютерной графики                                                                                              | 1                                                  |
|                                                                                                                                                                                                                                                  | <i>ИОПК – 4.2:</i> использовать технические и программные средства компьютерной графики                                                                   | 1                                                  |
|                                                                                                                                                                                                                                                  | <i>ИОПК – 4.3:</i> навыками работы по моделированию, созданию чертежей и оформлению конструкторской документации в среде графических редакторов           | 1                                                  |

<sup>6</sup> При оформлении типовых задач допускается выделять задачи по отдельным разделам (темам) дисциплины, а также задачи для различных форм и видов контроля.

### Критерии оценки:

- умение организовать правильную последовательность действий;
- умение применить знания по дисциплине (геометрических построений и требований ЕСКД) для выполнения задания;
- умение пользоваться компьютерным инструментарием;
- правильность оформления задания

### Оценочная шкала

Оценка "**Зачтено**" выставляется студенту, если задания выполнены самостоятельно в объеме 100%, соответствуют данным варианта и требованиям ЕСКД.

Оценка "**Не зачтено**" выставляется студенту, если задания выполнены не в полном объеме, не соответствуют данным варианта или требованиям ЕСКД

### Типовые задания для зачета (семестр 2)

#### Типовые задания <sup>7</sup>:

1. В графическом пакете «Компас» создать модель сборочной единицы. Создать ассоциативный сборочный чертеж сборочной единицы. Создать и оформить спецификацию.

| Шифр и содержание компетенции                                                                                                                                                   | Индикатор компетенции (шифр, содержание)                                                                                                                  | Номера заданий для РГР (из представленного списка) |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| 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 | <i>ИУК – 2.1:</i> методы построения изображений, геометрическое моделирование, правила оформления конструкторской документации проекта;                   | 1                                                  |
|                                                                                                                                                                                 | <i>ИУК – 2.2:</i> выполнять графические построения на чертежах, выполнять эскизы, чертежи деталей и сборочных единиц в соответствии с требованиями ЕСКД ; | 1                                                  |
|                                                                                                                                                                                 | <i>ИУК – 2.3:</i> способами и приёмами изображения предметов на плоскости.                                                                                | 1                                                  |

<sup>7</sup> При оформлении типовых задач допускается выделять задачи по отдельным разделам (темам) дисциплины, а также задачи для различных форм и видов контроля.

|                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                 |   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| ОПК-4 Способен проектировать отдельные элементы элементы технических и технологических систем технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства на основе применения базовых инженерных и технологических знаний. | <i>ИОПК – 4.1:</i> программные средства компьютерной графики                                                                                    | 1 |
|                                                                                                                                                                                                                                                  | <i>ИОПК – 4.2:</i> использовать технические и программные средства компьютерной графики                                                         | 1 |
|                                                                                                                                                                                                                                                  | <i>ИОПК – 4.3:</i> навыками работы по моделированию, созданию чертежей и оформлению конструкторской документации в среде графических редакторов | 1 |

#### Критерии оценки:

- умение организовать правильную последовательность действий;
- умение применить знания по дисциплине (геометрических построений и требований ЕСКД) для выполнения задания;
- умение пользоваться компьютерным инструментарием;
- правильность оформления задания

#### Оценочная шкала

Оценка "**Отлично**" выставляется, если студент в отведенное время в объеме 100% и правильно выполнил задание на всех этапах, при этом:

- полностью прочитал сборочный чертеж (разобрался в изображениях чертежа, понял устройство и работу узла, последовательность его монтажа и демонтажа, сумел объяснить назначение конструктивных особенностей деталей);
- выбрал самый рациональный путь моделирования детали;
- выполнил рабочий чертеж, используя ассоциативные связи с моделью, рационально выбрал изображения, оформил чертеж в соответствии с требованиями ЕСКД.

Оценка "**Хорошо**" выставляется, если студент в отведенное время в объеме 100% и правильно выполнил задание на всех этапах, при этом:

- полностью прочитал сборочный чертеж (разобрался в изображениях чертежа, понял устройство и работу узла, последовательность его монтажа и демонтажа, но при этом использовал подсказки, допустил незначительные неточности, не сумел объяснить назначение конструктивных особенностей деталей);
- выбрал самый рациональный путь моделирования детали;
- выполнил рабочий чертеж, используя ассоциативные связи с моделью, рационально выбрал изображения, оформил чертеж в соответствии с требованиями ЕСКД, допустив незначительные поправки.

Оценка "**Удовлетворительно**" выставляется, если студент в отведенное время

в объеме 100% или менее и не везде правильно выполнил задание на всех этапах, при этом:

- не полностью прочитал сборочный чертеж (разобрался в изображениях чертежа, но не полностью понял устройство и работу узла, последовательность его монтажа и демонтажа);
- выбрал не самый рациональный путь моделирования детали;
- выполнил рабочий чертеж, не рационально выбрав изображения, оформил чертеж, допустив несоответствия требованиям ЕСКД.

Оценка "**Неудовлетворительно**" выставляется, если студент в отведенное время в объеме менее 100% и неправильно выполнил задание:

- не прочитал сборочный чертеж (не разобрался в изображениях чертежа, не понял устройство и работу узла);
- не создал модель детали;
- не выполнил рабочий чертеж детали.

### 3 Методические материалы<sup>8</sup>

#### 1.1 Общие сведения о выборе структуры ФОСД

Основной частью контрольно-измерительных и оценочных материалов в составе ФОСД являются компетентностно-ориентированные задания (КОЗ), позволяющие оценить степень достижения следующих категорий образовательных целей «Знание», «Понимание», «Применение», «Анализ», «Синтез», «Оценка».

Категория **Знание** предполагает выполнение обучающимся простых действия по запоминанию и воспроизведению изученного материала. Общая черта данной категории – припоминание обучающимся соответствующих сведений (терминологии, классификаций и категорий, конкретных фактов, методов и процедур, основных понятий, правил и принципов), выбор объекта деятельности и выявление закономерностей, связанных с объектом ситуации, определение местонахождения конкретных элементов информации. При этом информация воспроизводится практически в том же виде, в котором была получена.

Категория **Понимание** характеризуется постановкой проблем, связанных с объектом исследования (изучения), передачей идеи каким-либо способом. Студент понимает факты, правила и принципы, преобразует (трансформирует) учебный материал из одной формы выражения в другую (например, словесный материал в математические выражения), интерпретирует материал, схемы, графики, диаграммы, вытекающие из имеющихся данных и т.п.; объясняет, прогнозирует дальнейшее развитие явлений, событий; раскрывает связи между идеями, фактами, определениями или ценностями.

Категория **Применение** предполагает использование обучающимся зна-

---

<sup>8</sup> Раздел 3 ФОСД заполняется преподавателем самостоятельно с использованием рекомендаций настоящего приложения

ний из различных областей для решения проблем и их исследования. Контрольные задания данной категории характеризуются простотой действий, которые обозначают умение обучающегося использовать изученный материал в конкретных условиях и в новых практических ситуациях, демонстрировать правильное применение метода или процедуры, соблюдать принципы, правила и законы. Результат обучения предполагает более высокий уровень владения материалом, подразумевает применение обучающимся нестандартных ответов и поиск решений.

Категория **Анализ** подразумевает выполнение обучающимся сложных действий (деятельности), характеризующих комплексные умения проводить различия между фактами и предположениями, формулировать задачи на основе анализа ситуации. Студент должен быть способен расчленять информацию на составные части, анализировать элементы, соотношения, выявлять взаимосвязи между ними, выделять скрытые или неявные предположения, видеть ошибки в логике рассуждений, проводить разграничения между фактами и следствиями, определять причины, последствия, мотивы, приходить к определенным умозаключениям. Контрольные задания для данной категории образовательных целей требуют осознания обучающимся как содержания учебного материала, так и его структуры, внутреннего строения.

Категория **Синтез** подразумевает обоснование и представление обучающимся выбранного способа решения задачи, демонстрацию того, как идея или продукт могут быть изменены, творческое решение проблем на основе оригинального мышления, создание из различных идей нового или уникального продукта или плана. Студент проявляет сложные действия (деятельность), характеризующие комплексные умения комбинировать элементы для получения целого, обладающего новизной (готовит доклад, пишет научную работу, предлагает план эксперимента, действий, решения проблемы, интерпретирует и прогнозирует результаты, преобразует информацию из разных источников), т.е. выполняет деятельность творческого характера. Контрольные задания для данной категории образовательных целей дают возможность использовать собственные знания и опыт обучаемого для творческого решения проблемы.

Категория **Оценка (оценивание)** предполагает выполнение обучающимся сложных действий, которые характеризуют его способность оценивать роль или значение какого-либо утверждения, явления, объекта, экспериментальных или теоретических данных для конкретной цели на основе четких, заранее заданных критериев – внутренних (структурных, логических) и внешних, выявляющих соответствие намеченной цели. Критерии могут определяться либо самим студентом, либо задаваться ему извне (например, преподавателем). Студент оценивает логику построения материала в форме письменного текста, схемы или алгоритма, качество собственных идей и возможных последствий принятого решения (как позитивных, так и негативных), прогнозирует развитие ситуации, выявляет значение материала или идеи для данной конкретной цели на основе критериев или стандартов, соответствие выводов имеющимся данным, значимость полученных данных, результатов и т.д. При этом возможно получение неоднозначных ответов, что, как правило, не позволяет использо-

вать средства автоматизированного контроля образовательных результатов.

В табл. 3.1 приведены обобщенные сведения о применимости различных структур КОЗ для разных видов и форм контроля по дисциплине.

Таблица 3.1 – Соответствие структуры КОЗ в составе ФОСД категориям образовательных целей, видам и формам контроля

| Вид контроля                    | Категория образовательных целей, формы контроля |           |                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------|-------------------------------------------------|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                 | Знание                                          | Понимание | Применение                                                                                                                                                                         |
| Текущий контроль                | Вопросы для самостоятельной (домашней) работы   |           | Оценочные материалы для выполнения и защиты расчетно-графической работы, контрольных работ для заочной формы обучения.<br>Контрольные задачи для самостоятельной (домашней) работы |
| Итоговый контроль по дисциплине |                                                 |           | Контрольные задания (задачи) для зачета                                                                                                                                            |

В зависимости от содержания дисциплины, форм контроля по учебному плану и рабочей программе по дисциплине и других факторов преподаватель может выбрать указанные в таблице 3.1 или дополнительные (дидактически эквивалентные) формы контроля.

### 3.2 Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Этапы формирования компетенций отражены в таблице 1.3 ФОСД «Матрица соответствия разделов дисциплины и осваиваемых компетенций».

Оценка компетенций осуществляется на всех этапах их формирования при осуществлении текущего и итогового контроля по дисциплине с применением контрольно-измерительных и оценочных материалов, представленных в ФОСД. Критерии оценки и оценочная шкала приведены для различных видов контрольно-измерительных материалов в составе ФОСД.

Уровень сформированности компетенций оценивается в рамках итогового контроля по учебной дисциплине в следующей шкале:

«Базовый» - соответствует академической оценке «удовлетворительно», «зачтено»;

«Нормальный» - соответствует академической оценке «хорошо»;

«Повышенный» - соответствует академической оценке «отлично».

Общие рекомендации по критериям оценки уровня учебных достижений и уровня сформированности компетенций, а также по применению и использованию оценочных шкал приведены в П ЯГТУ 02.02.05 – 2016.