

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Нижегородский государственный технический университет**  
**им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)**

---

Образовательно – научный институт  
промышленных технологий машиностроения (ИПТМ)

---

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института:  
\_\_\_\_\_ Манцеров С.А.

“06” 06. 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.В.ОД.5 Технологические процессы в производстве**

для подготовки магистров

Направление подготовки: 15.04.06 Мехатроника и робототехника

Направленность: Роботы и робототехнические системы

Форма обучения: очная

Год начала подготовки 2023

Выпускающая кафедра АМ

Кафедра-разработчик АМ

Объем дисциплины 252/7

Промежуточная аттестация: экзамен, зачет

Разработчик: Москвичев А.А.

Нижний Новгород 2023 г.

Рецензент: Агапов М.М., начальник отдела программно-технического и информационного обеспечения, ГКУ НО «ГУАД», к.т.н.

\_\_\_\_\_ «06» 06. 2023 г.

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 15.04.06 «Мехатроника и робототехника», утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ

от 14.08.2020 № 1023 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ

протокол от 18.05.2023 г. № 21

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры протокол от 30 мая 2023 № 7  
Зав. кафедрой к.т.н, доцент, Манцеров С.А. \_\_\_\_\_

подпись

Программа рекомендована к утверждению ученым советом института ИПТМ, Протокол от 06.июня 2023 № 12

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ \_\_\_\_\_ № 15.04.06-Р-10  
Начальник МО \_\_\_\_\_

Заведующая отделом комплектования НТБ

\_\_\_\_\_ Н.И. Кабанина  
(подпись)

## **СОДЕРЖАНИЕ**

|                                                                                                                     |                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| 1. Цель и задачи освоения дисциплины .....                                                                          | <b>ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.</b> |
| 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы .....                                                     | 3                                      |
| 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины .....                                     | 7                                      |
| 4. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины .....                     | 9                                      |
| 5. Структура и содержание дисциплины .....                                                                          | 22                                     |
| 6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины .....                                                                 | 26                                     |
| 7. Информационное обеспечение дисциплины .....                                                                      | 28                                     |
| 8. Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ .....                                                          | 29                                     |
| 9. Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине ..... | 30                                     |
| 10. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины .....                                              | 30                                     |
| 11. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины .....                                                       | 33                                     |
| 12. Рецензия .....                                                                                                  | 35                                     |

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **1.1. Целью (целями) освоения дисциплины является**

Изучения свойств материалов, способов повышения эксплуатационных характеристик, технологических методах получения обработки заготовок деталей машин. Ознакомится с выбором материалов и способами изготовления изделий и деталей, обеспечивающих высокое качество продукции и технико-экономические показатели.

### **1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):**

- Научить использованию в машиностроении новых конструкционных материалов;
- Изучить технологии производства и обработки металлов;
- Изучить строение и свойства материалов, и происходящие изменения в условиях их производства и эксплуатации изделий;
- Изучить современные способы производства материалов и изделий из них;
- Изучить методы и технологические особенности изготовления изделий высокого качества из заготовок;
- Изучить влияние условий технологической обработки и эксплуатации на структуру и свойства материалов;

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

2.1. Учебная дисциплина Б1.В.ОД.5 «Технологические процессы в производстве» включена в перечень дисциплин Блока 1 вариативной части относящаяся к обязательным дисциплинам, готовит к решению профессиональной задачи организации компьютеризованного процесса проектирования технологических процессов, подготовки и управления производством, изготовления изделий и типовых деталей в условиях роботизированного производства (формируемой участниками образовательных отношений). Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП, по направлению подготовки 15.04.06 «Мехатроника и робототехника». Дисциплина изучается на 1 курсе в 1-ом и 2-ом семестрах.

Дисциплина базируется на ранее полученных знаниях по специальным дисциплинам бакалаврской подготовки. Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Технологические процессы в производстве» являются: «Проектирование автоматизированного сборочного оборудования», «Сквозные технологии CAD/CAM/CAE», «Проектирование автоматизированного нестандартного оборудования», «Хранение и защита компьютерной информации».

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при освоении дисциплин: «Надежность и техническая диагностика роботов и РТС», «Микропроцессорные устройства управления технологическим оборудованием, РТС и их программное обеспечение», «Нейронные сети в управлении автоматизированными системами» и при подготовке и выполнении выпускной квалифицированной работы.

Рабочая программа дисциплины «Технологические процессы в производстве» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Таблица 1- Формирование компетенций дисциплинам

| Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно                                                    | Семестры, формирования дисциплины.<br>Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки магистра |   |   |   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|
|                                                                                                              | 1                                                                                                              | 2 | 3 | 4 |
| Проектирование автоматизированного сборочного оборудования ПК-3                                              | ✓                                                                                                              |   |   |   |
| Сквозные технологии CAD/CAM/CAE ПК-3                                                                         |                                                                                                                | ✓ |   |   |
| Проектирование автоматизированного нестандартного оборудования ПК-5                                          |                                                                                                                | ✓ |   |   |
| Хранение и защита компьютерной информации ПК-3                                                               |                                                                                                                | ✓ |   |   |
| Научно-исследовательская работа ПК-3                                                                         |                                                                                                                | ✓ |   |   |
| Технологические процессы и производства ПК-3, ПК-5                                                           | ✓                                                                                                              | ✓ |   |   |
| Надежность и техническая диагностика роботов и РТС ПК-3                                                      |                                                                                                                |   | ✓ | ✓ |
| Микропроцессорные устройства управления технологическим оборудованием, РТС и их программное обеспечение ПК-3 |                                                                                                                |   |   | ✓ |
| Нейронные сети в управлении автоматизированными системами ПК-3                                               |                                                                                                                |   |   | ✓ |
| Преддипломная практика ПК-5                                                                                  |                                                                                                                |   |   | ✓ |
| Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы ПК-3, ПК-5              |                                                                                                                |   |   | ✓ |

**ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С  
ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП**

Таблица 2- Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

| Код и наименование компетенции                                                                                                                                                                                                                        | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                | Код ПС* и ТФ* | Трудовая деятельность                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Планируемые результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Оценочные средства             |                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                     |               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Текущего контроля              | Промежуточной аттестации          |
| <b>ПК-3.</b><br>Способен проектировать и разрабатывать макетные решения для мехатронных и робототехнических систем с использованием современных САПР-систем и вычислительной техники, а также подбирать компоненты для проектируемых макетов и систем | ИПК-3.1. Осуществляет процедуры проектного синтеза компонентов и макетов мехатронных и робототехнических систем, модулей и комплексов.                              | 40.011 В/02.6 | <b>Трудовые умения:</b><br>- Применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний;<br><b>Трудовые знания:</b><br>- Актуальная нормативная документация в соответствующей области знаний;<br>- Методы анализа научных данных                                                     | <b>Знать:</b><br>- методы проектно-конструкторской работы; подход к формированию множества решений проектной задачи на структурном и конструкторском уровнях;<br>- общие требования к автоматизированным системам проектирования;<br>- стандартные программные средства в области автоматизации технологических процессов и производств.<br><b>Уметь:</b><br>- выполнять расчетно-графические работы по проектированию модулей мехатронных и робототехнических систем;<br>- применять передовой отечественный и зарубежный опыт в области теории производства и его эксплуатации;<br><b>Владеть:</b><br>- навыками проведения настройки и отладки макетов мехатроники и робототехники;<br>- навыками проектирования типовых технологических процессов изготовления продукции;<br>- навыками выбора оборудования для реализации технологических процессов изготовления продукции. | Вопросы для письменного опроса | Вопросы для устного собеседования |
|                                                                                                                                                                                                                                                       | ИПК-3.2. Проводит эскизное проектирование мехатронных и робототехнических систем с использованием средств САПР и вычислительной техники                             | 40.011 С/02.6 | <b>Трудовые действия:</b><br>- Проведение анализа результатов экспериментов и наблюдений.<br><b>Трудовые умения:</b><br>- Применять методы внедрения и контроля результатов исследований и разработок;<br><b>Трудовые знания:</b><br>- Методы внедрения и контроля результатов исследований и разработок. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                |                                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                       | ИПК-3.3. Подбирает компонентный состав проектируемых мехатронных и робототехнических систем в соответствии с расчетными данными и требованиями технического задания |               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                |                                   |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                            |                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                |                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|
| <b>ПК-5.</b><br>Способен подготавливать техническое задание на проектирование мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники, а также новых устройств и подсистем | ИПК-5.1.<br>Разрабатывает технические требования для проектируемых мехатронных и робототехнических систем, componeт перечни исходных данных, необходимых для проектирования                | 29.003<br>C/01.7 | <b>Трудовые действия:</b><br>- Изучение и применение опыта ведущих отечественных и зарубежных организаций по достижению технического уровня в сфере проектирования детской и образовательной робототехники;<br>- Согласование технического задания на изделия детской и образовательной робототехники с внешними структурами (заказчиками, техническими службами и органами надзора).<br><b>Трудовые умения:</b><br>- Формулировать задание на выполнение проектных работ для изготовления изделий детской и образовательной робототехники;<br>- Анализировать правовую документацию в сфере разработки детской продукции. | <b>Знать:</b><br>- технологические процессы изготовления, сборки и испытания проектируемых узлов и агрегатов<br>- аналоги и прототипы конструкций при их проектировании;<br>- принципы построения систем автоматического управления системами и процессами;<br>- порядок проведения теоретических и экспериментальных исследований с целью исследования, разработки новых образцов и совершенствования существующих мехатронных и робототехнических систем.<br><b>Уметь:</b><br>- выполнять анализ технологических процессов и оборудования как объектов автоматизации и управления для создания мехатронных и робототехнических систем;<br>- выбирать для данного технологического процесса функциональную схему автоматизации. | Вопросы для письменного опроса | Вопросы для устного собеседования |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ИПК-5.2. Формирует техническое задание в виде ключевых требований к компонентам проектируемых мехатронных и робототехнических систем, их составу, структуре и функциональному обеспечению. | 29.003<br>D/01.7 | <b>Трудовые действия:</b><br>- Организация и проведение исследовательских работ в соответствии с функциональными и эксплуатационными требованиями заказчиков изделий детской и образовательной робототехники.<br><b>Трудовые умения:</b><br>- Обобщать отечественный и зарубежный опыт в области разработки детской и образовательной робототехники;<br>- Производить анализ проектных решений при разработке аналогичных российских и зарубежных проектов;<br><b>Трудовые знания:</b><br>- Современные требования рынка потребителей детской и образовательной робототехники.                                             | <b>Владеть:</b><br>- навыками проектирования систем автоматизации и управления мехатронных систем, разработки инновационной мехатронной и робототехнической продукции;<br>- навыками анализа технологических процессов, как объекта управления и выбора функциональных схем их автоматизации.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                |                                   |

|  |                                                                                                                                                                                         |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |  |  |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|
|  | ИПК-5.3.<br>Разрабатывает требования к структурно-функциональному наполнению проектируемых мехатронных и робототехнических систем, предлагает варианты исполнения отдельных компонентов | D/02.7 | <p><b>Трудовые действия:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Создание оперативного плана работы проектной команды (проектно-конструкторского подразделения) по разработке детской и образовательной робототехники;</li> <li>- Распределение обязанностей и полномочий специалистов проектной команды (проектно-конструкторского подразделения) по разработке детской и образовательной робототехники.</li> </ul> <p><b>Трудовые знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Принципы разработки процедуры и методов контроля в условиях профессиональной среды.</li> </ul> |  |  |  |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 7 зач. ед. 252 часа, распределение часов по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 3

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

| Вид учебной работы                                                                                                                                                                                              | Трудоёмкость в час                               |                     |              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------|--------------|
|                                                                                                                                                                                                                 | Всего час.                                       | В т.ч. по семестрам |              |
|                                                                                                                                                                                                                 |                                                  | № 1                 | № 2          |
| <b>Формат изучения дисциплины</b>                                                                                                                                                                               | с использованием элементов электронного обучения |                     |              |
| <b>Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану</b>                                                                                                                                                          | <b>252</b>                                       | <b>108</b>          | <b>144</b>   |
| <b>1. Контактная работа:</b>                                                                                                                                                                                    | <b>94</b>                                        | <b>36</b>           | <b>58</b>    |
| <b>1.1. Аудиторная работа, в том числе:</b>                                                                                                                                                                     | <b>85</b>                                        | <b>34</b>           | <b>51</b>    |
| занятия лекционного типа (Л)                                                                                                                                                                                    | 17                                               | -                   | 17           |
| занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. Занятия и др)                                                                                                                                                    | 34                                               | 17                  | 17           |
| лабораторные работы (ЛР)                                                                                                                                                                                        | 34                                               | 17                  | 17           |
| <b>1.2. Внеаудиторная, в том числе</b>                                                                                                                                                                          | <b>9</b>                                         | <b>2</b>            | <b>7</b>     |
| курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)                                                                                                                                                         | 5                                                | -                   | 5            |
| текущий контроль, консультации по дисциплине                                                                                                                                                                    | 4                                                | 2                   | 2            |
| контактная работа на промежуточном контроле (КРА)                                                                                                                                                               |                                                  |                     |              |
| <b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>                                                                                                                                                                          | <b>122</b>                                       | <b>36</b>           | <b>86</b>    |
| реферат/эссе (подготовка)                                                                                                                                                                                       |                                                  |                     |              |
| расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)                                                                                                                                                                  |                                                  |                     |              |
| контрольная работа                                                                                                                                                                                              |                                                  |                     |              |
| курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)                                                                                                                                                                     | 35                                               |                     | 35           |
| самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.) | 122                                              | 36                  | 51           |
| Подготовка к экзамену (контроль)                                                                                                                                                                                | <b>36</b>                                        | <b>36</b>           | -            |
| Подготовка к зачёту (контроль)                                                                                                                                                                                  | <b>Зачет</b>                                     | -                   | <b>Зачет</b> |

## 4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

### 4.2 Содержание дисциплины

Таблица 4 - Содержание дисциплины, структурированное по темам

| Планируемые<br>(контролируемые)<br>результаты<br>освоения:<br>код УК; ОПК; ПК<br>и индикаторы<br>достижения<br>компетенций | Наименование разделов, тем                                                                                     | Виды учебной работы  |                             |                              |                                                   | Вид СРС         | Наименование<br>используемых<br>активных и<br>интерактивных<br>образовательных<br>технологий | Реализация<br>в рамках<br>Практической<br>подготовки<br>(трудоемкость в<br>часах) | Наименование<br>разработанного<br>Электронного<br>курса<br>(трудоемкость в<br>часах) |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------|------------------------------|---------------------------------------------------|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                            |                                                                                                                | Контактная<br>работа |                             |                              | Самостоятельная<br>работа студентов<br>(СРС), час |                 |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            |                                                                                                                | Лекции, час          | Лабораторные<br>работы, час | Практические<br>занятия, час |                                                   |                 |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
| 1 семестр                                                                                                                  |                                                                                                                |                      |                             |                              |                                                   |                 |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
| ПК-3, ПК-5                                                                                                                 | Раздел 1 (Основные термины и определения)                                                                      |                      |                             |                              |                                                   |                 |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Лабораторная работа                                                                                            |                      | 11                          |                              | 3                                                 | подготовка к ЛР | Индивидуальные задания                                                                       |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Практическая работа<br>Точность и качество изделий машино-<br>строительного роботизированного<br>производства. |                      |                             | 2                            | 4                                                 | подготовка к ПЗ | Индивидуальные задания                                                                       |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Самостоятельная работа по<br>освоению 1 раздела:                                                               |                      | 11                          | 2                            | 7                                                 |                 |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Итого по 1 разделу                                                                                             |                      | 11                          | 2                            | 7                                                 |                 |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
| ПК-3, ПК-5                                                                                                                 | Раздел 2 (Точность технологических операций.)                                                                  |                      |                             |                              |                                                   |                 |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Лабораторная работа                                                                                            |                      | 6                           |                              | 3                                                 | подготовка к ЛР | Индивидуальные задания                                                                       |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Практическая работа<br>Точность и качество изделий<br>машиностроительного<br>роботизированного производства.   |                      |                             | 2                            | 4                                                 | подготовка к ПЗ | Индивидуальные задания                                                                       |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Самостоятельная работа по<br>освоению 2 раздела:                                                               |                      | 6                           | 2                            | 7                                                 |                 |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Итого по 2 разделу                                                                                             |                      | 6                           | 2                            | 7                                                 |                 |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
| ПК-3, ПК-5                                                                                                                 | Раздел 3 (Технологическое обеспечение качества поверхностного<br>слоя.)                                        |                      |                             |                              |                                                   |                 |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Практическая работа                                                                                            |                      |                             | 1                            | 5                                                 | подготовка к ПЗ | Индивидуальные задания                                                                       |                                                                                   |                                                                                      |

| Планируемые<br>(контролируемые)<br>результаты<br>освоения:<br>код УК; ОПК; ПК<br>и индикаторы<br>достижения<br>компетенций | Наименование разделов, тем                                                                                   | Виды учебной работы  |                             |                              |                                                   | Вид СРС         | Наименование<br>используемых<br>активных и<br>интерактивных<br>образовательных<br>технологий | Реализация<br>в рамках<br>Практической<br>подготовки<br>(трудоемкость в<br>часах) | Наименование<br>разработанного<br>Электронного<br>курса<br>(трудоемкость в<br>часах) |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------|------------------------------|---------------------------------------------------|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                            |                                                                                                              | Контактная<br>работа |                             |                              | Самостоятельная<br>работа студентов<br>(СРС), час |                 |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            |                                                                                                              | Лекции, час          | Лабораторные<br>работы, час | Практические<br>занятия, час |                                                   |                 |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Точность и качество изделий машиностроительного роботизированного производства.                              |                      |                             |                              |                                                   |                 |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Самостоятельная работа по освоению 3 раздела:                                                                |                      |                             | 2                            | 5                                                 |                 |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Итого по 3 разделу                                                                                           |                      |                             | 2                            | 5                                                 |                 |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
| ПК-3, ПК-5                                                                                                                 | Раздел 4 (Базирование и базы в машиностроении.)                                                              |                      |                             |                              |                                                   |                 |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Практическая работа<br>Разработка роботизированных технологических процессов механической обработки изделий  |                      |                             | 2                            | 3                                                 | подготовка к ПЗ | Индивидуальные задания                                                                       |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Самостоятельная работа по освоению 4 раздела:                                                                |                      |                             | 2                            | 3                                                 |                 |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Итого по 4 разделу                                                                                           |                      |                             | 2                            | 3                                                 |                 |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
| ПК-3, ПК-5                                                                                                                 | Раздел 5 (Припуски, межоперационные размеры и допуски.)                                                      |                      |                             |                              |                                                   |                 |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Практическая работа<br>Разработка роботизированных технологических процессов механической обработки изделий. |                      |                             | 2                            | 2                                                 | подготовка к ПЗ | Индивидуальные задания                                                                       |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Самостоятельная работа по освоению 5 раздела:                                                                |                      |                             | 2                            | 2                                                 |                 |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Итого по 5 разделу                                                                                           |                      |                             | 2                            | 2                                                 |                 |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
| ПК-3, ПК-5                                                                                                                 | Раздел 6 (Режимы резания и техническое нормирование.)                                                        |                      |                             |                              |                                                   |                 |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Практическая работа<br>Разработка роботизированных технологических процессов механической обработки изделий. |                      |                             | 2                            | 4                                                 | подготовка к ПЗ | Индивидуальные задания                                                                       |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Самостоятельная работа по освоению 6 раздела:                                                                |                      |                             | 2                            | 4                                                 |                 |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |

| Планируемые<br>(контролируемые)<br>результаты<br>освоения:<br>код УК; ОПК; ПК<br>и индикаторы<br>достижения<br>компетенций | Наименование разделов, тем                                                                                         | Виды учебной работы  |                             |                              |                                                   | Вид СРС         | Наименование<br>используемых<br>активных и<br>интерактивных<br>образовательных<br>технологий | Реализация<br>в рамках<br>Практической<br>подготовки<br>(трудоемкость в<br>часах) | Наименование<br>разработанного<br>Электронного<br>курса<br>(трудоемкость в<br>часах) |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------|------------------------------|---------------------------------------------------|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                            |                                                                                                                    | Контактная<br>работа |                             |                              | Самостоятельная<br>работа студентов<br>(СРС), час |                 |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            |                                                                                                                    | Лекции, час          | Лабораторные<br>работы, час | Практические<br>занятия, час |                                                   |                 |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Итого по 6 разделу                                                                                                 |                      |                             | 2                            | 4                                                 |                 |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
| ПК-3, ПК-5                                                                                                                 | Раздел 7 (Технологичность конструкций машин.)                                                                      |                      |                             |                              |                                                   |                 |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Практическая работа<br>Разработка роботизированных<br>технологических процессов<br>механической обработки изделий. |                      |                             | 2                            | 2                                                 | подготовка к ПЗ | Индивидуальные<br>задания                                                                    |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Самостоятельная работа по<br>освоению 7 раздела:                                                                   |                      |                             | 2                            | 2                                                 |                 |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Итого по 7 разделу                                                                                                 |                      |                             | 2                            | 2                                                 |                 |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
| ПК-3, ПК-5                                                                                                                 | Раздел 8 (Основы разработки технологических процессов<br>механической обработки и сборки.)                         |                      |                             |                              |                                                   |                 |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Практическая работа<br>Сквозные технологии CAD/CAM<br>системы «ADEM».                                              |                      |                             | 2                            | 2                                                 | подготовка к ПЗ | Индивидуальные<br>задания                                                                    |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Самостоятельная работа по<br>освоению 8 раздела:                                                                   |                      |                             | 2                            | 2                                                 |                 |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Итого по 8 разделу                                                                                                 |                      |                             | 2                            | 2                                                 |                 |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
| ПК-3, ПК-5                                                                                                                 | Раздел 9 (Технология изготовления типовых деталей машин в<br>автоматизированном производстве.)                     |                      |                             |                              |                                                   |                 |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Практическая работа<br>Сквозные технологии CAD/CAM<br>системы «ADEM».                                              |                      |                             | 2                            | 2                                                 | подготовка к ПЗ | Индивидуальные<br>задания                                                                    |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Самостоятельная работа по<br>освоению 9 раздела:                                                                   |                      |                             | 2                            | 2                                                 |                 |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Итого по 9 разделу                                                                                                 |                      |                             | 2                            | 2                                                 |                 |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
| ПК-3, ПК-5                                                                                                                 | Раздел 10 (Технология изготовления типовых деталей машин в<br>автоматизированном производстве.)                    |                      |                             |                              |                                                   |                 |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Практическая работа<br>Сквозные технологии CAD/CAM                                                                 |                      |                             | 1                            | 2                                                 | подготовка к ПЗ | Индивидуальные<br>задания                                                                    |                                                                                   |                                                                                      |

| Планируемые<br>(контролируемые)<br>результаты<br>освоения:<br>код УК; ОПК; ПК<br>и индикаторы<br>достижения<br>компетенций | Наименование разделов, тем                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Виды учебной работы  |                             |                              |                                                   | Вид СРС              | Наименование<br>используемых<br>активных и<br>интерактивных<br>образовательных<br>технологий | Реализация<br>в рамках<br>Практической<br>подготовки<br>(трудоемкость в<br>часах) | Наименование<br>разработанного<br>Электронного<br>курса<br>(трудоемкость в<br>часах) |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------|------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Контактная<br>работа |                             |                              | Самостоятельная<br>работа студентов<br>(СРС), час |                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Лекции, час          | Лабораторные<br>работы, час | Практические<br>занятия, час |                                                   |                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | системы «ADEM».                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                      |                             |                              |                                                   |                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Самостоятельная работа по освоению 10 раздела:                                                                                                                                                                                                                                                                       |                      |                             | 1                            | 2                                                 |                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Итого по 10 разделу                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                      |                             | 1                            | 2                                                 |                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | ИТОГО ЗА СЕМЕСТР                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                      | 17                          | 17                           | 36                                                |                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
| 2 семестр                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                      |                             |                              |                                                   |                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
| ПК-3, ПК-5                                                                                                                 | Раздел 1 (Основные термины и определения)                                                                                                                                                                                                                                                                            |                      |                             |                              |                                                   |                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Тема 1 Основные понятия технологии машино- и приборостроения. Этапы развития технологии. Краткий обзор развития технологии производства робототехнических систем. Взаимосвязь технологии с конструкцией. Технология как база конструктивно технологического и производственного экономического формирования изделия. | 1                    |                             |                              |                                                   | Подготовка к лекциям | Контрольные вопросы                                                                          |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Самостоятельная работа по освоению 1 раздела:                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1                    |                             |                              | 3                                                 |                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Итого по 1 разделу                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1                    |                             |                              | 3                                                 |                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
| ПК-3, ПК-5                                                                                                                 | Раздел 2 (Точность технологических операций.)                                                                                                                                                                                                                                                                        |                      |                             |                              |                                                   |                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Тема 2 Точность в производстве изделий и направления ее обеспечения. Основные вопросы точности. Источники погрешностей при механической обработке и методы снижения погрешностей. Понятия о базах. Условия выбора установочной базы. Расчет погрешности установки                                                    | 1                    |                             |                              |                                                   | Подготовка к лекциям | Контрольные вопросы                                                                          |                                                                                   |                                                                                      |

| Планируемые<br>(контролируемые)<br>результаты<br>освоения:<br>код УК; ОПК; ПК<br>и индикаторы<br>достижения<br>компетенций | Наименование разделов, тем                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Виды учебной работы  |                             |                              |                                                   | Вид СРС              | Наименование<br>используемых<br>активных и<br>интерактивных<br>образовательных<br>технологий | Реализация<br>в рамках<br>Практической<br>подготовки<br>(трудоемкость в<br>часах) | Наименование<br>разработанного<br>Электронного<br>курса<br>(трудоемкость в<br>часах) |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------|------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Контактная<br>работа |                             |                              | Самостоятельная<br>работа студентов<br>(СРС), час |                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Лекции, час          | Лабораторные<br>работы, час | Практические<br>занятия, час |                                                   |                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | и базирования. Расчет допусков базисных размеров. Эксперименталь-ные и теоретические методы расчета суммарной погрешности механической обработки.                                                                                                                                                                                             |                      |                             |                              |                                                   |                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Самостоятельная работа по освоению 2 раздела:                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1                    |                             |                              | 3                                                 |                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Итого по 2 разделу                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1                    |                             |                              | 3                                                 |                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
| ПК-3, ПК-5                                                                                                                 | Раздел 3 (Технологическое обеспечение качества поверхностного слоя.)                                                                                                                                                                                                                                                                          |                      |                             |                              |                                                   |                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Тема 3 Понятие о качестве поверхно-стного слоя. Механизм образования микрогеометрии поверхностного слоя. Влияние качества поверхност-ного слоя на эксплуатационные свойства детали. Технологическое обеспечение требуемого качества поверхностного слоя. Оценка качества поверхности, классы шероховатости. Назначение классов шероховатости. | 1                    |                             |                              |                                                   | Подготовка к лекциям | Контрольные вопросы                                                                          |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Лабораторная работа                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                      | 7                           |                              |                                                   | подготовка к ЛР      | Индивидуальные задания                                                                       |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Самостоятельная работа по освоению 3 раздела:                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1                    | 7                           |                              | 3                                                 |                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Итого по 3 разделу                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1                    | 7                           |                              | 3                                                 |                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
| ПК-3, ПК-5                                                                                                                 | Раздел 4 (Базирование и базы в машиностроении.)                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                      |                             |                              |                                                   |                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Тема 4 Понятие о базах. Условия выбора установочной базы. Расчет                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1                    |                             |                              |                                                   | Подготовка к лекциям | Контрольные вопросы                                                                          |                                                                                   |                                                                                      |

| Планируемые<br>(контролируемые)<br>результаты<br>освоения:<br>код УК; ОПК; ПК<br>и индикаторы<br>достижения<br>компетенций | Наименование разделов, тем                                                                                                                                                           | Виды учебной работы  |                             |                              |                                                   | Вид СРС              | Наименование<br>используемых<br>активных и<br>интерактивных<br>образовательных<br>технологий | Реализация<br>в рамках<br>Практической<br>подготовки<br>(трудоемкость в<br>часах) | Наименование<br>разработанного<br>Электронного<br>курса<br>(трудоемкость в<br>часах) |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------|------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                      | Контактная<br>работа |                             |                              | Самостоятельная<br>работа студентов<br>(СРС), час |                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                      | Лекции, час          | Лабораторные<br>работы, час | Практические<br>занятия, час |                                                   |                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | погрешности установки и базирования.                                                                                                                                                 |                      |                             |                              |                                                   |                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Лабораторная работа                                                                                                                                                                  |                      | 2                           |                              |                                                   | подготовка к ЛР      | Индивидуальные задания                                                                       |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Самостоятельная работа по освоению 4 раздела:                                                                                                                                        |                      | 2                           |                              | 3                                                 |                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Итого по 4 разделу                                                                                                                                                                   |                      | 2                           |                              | 3                                                 |                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
| ПК-3, ПК-5                                                                                                                 | Раздел 5 (Припуски, межоперационные размеры и допуски.)                                                                                                                              |                      |                             |                              |                                                   |                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Тема 5 Межоперационные припуски на каждой операции. Общий припуск. Допуск на операцию                                                                                                | 1                    |                             |                              |                                                   | Подготовка к лекциям | Контрольные вопросы                                                                          |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Лабораторная работа                                                                                                                                                                  |                      | 3                           |                              |                                                   | подготовка к ЛР      | Индивидуальные задания                                                                       |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Самостоятельная работа по освоению 5 раздела:                                                                                                                                        | 1                    | 3                           |                              |                                                   |                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Итого по 5 разделу                                                                                                                                                                   | 1                    | 3                           |                              | 3                                                 |                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
| ПК-3, ПК-5                                                                                                                 | Раздел 6 (Режимы резания и техническое нормирование.)                                                                                                                                |                      |                             |                              |                                                   |                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Тема 6 Режим резания металла (скорость резания, подача, глубина резания). Нормирование технологических процессов. Автоматизация расчета режимов резания и технического нормирования. | 1                    |                             |                              |                                                   | Подготовка к лекциям | Контрольные вопросы                                                                          |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Лабораторная работа                                                                                                                                                                  |                      | 4                           |                              |                                                   | подготовка к ЛР      | Индивидуальные задания                                                                       |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Самостоятельная работа по освоению 6 раздела:                                                                                                                                        | 1                    | 4                           |                              | 3                                                 |                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Итого по 6 разделу                                                                                                                                                                   | 1                    | 4                           |                              | 3                                                 |                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
| ПК-3, ПК-5                                                                                                                 | Раздел 7 (Технологичность                                                                                                                                                            |                      |                             |                              |                                                   |                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |

| Планируемые<br>(контролируемые)<br>результаты<br>освоения:<br>код УК; ОПК; ПК<br>и индикаторы<br>достижения<br>компетенций | Наименование разделов, тем                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Виды учебной работы  |                             |                              |                                                   | Вид СРС              | Наименование<br>используемых<br>активных и<br>интерактивных<br>образовательных<br>технологий | Реализация<br>в рамках<br>Практической<br>подготовки<br>(трудоемкость в<br>часах) | Наименование<br>разработанного<br>Электронного<br>курса<br>(трудоемкость в<br>часах) |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------|------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Контактная<br>работа |                             |                              | Самостоятельная<br>работа студентов<br>(СРС), час |                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Лекции, час          | Лабораторные<br>работы, час | Практические<br>занятия, час |                                                   |                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | конструкций машин.)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                      |                             |                              |                                                   |                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Тема 7 Технологичность конструкций машин и принятие наиболее выгодного решения при выборе машины.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1                    |                             |                              |                                                   | Подготовка к лекциям | Контрольные вопросы                                                                          |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Лабораторная работа                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                      | 2                           |                              |                                                   | подготовка к ЛР      | Индивидуальные задания                                                                       |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Самостоятельная работа по освоению 7 раздела:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1                    | 2                           |                              | 3                                                 |                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Итого по 7 разделу                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1                    | 2                           |                              | 3                                                 |                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
| ПК-3, ПК-5                                                                                                                 | Раздел 8 (Основы разработки технологических процессов механической обработки и сборки.)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                      |                             |                              |                                                   |                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Тема 8 Этапы технологической подготовки при изготовлении изделий на станках с ЧПУ. Технологичность деталей при изготовлении на оборудовании с ЧПУ. Кодирование исходной информации и разработка управляющих программ. Особенности проектирования операционной технологии, выбора и согласования баз. Особенности проектирования траектории режущего инструмента. Автоматизация подготовки УП. Технологическая документация. | 1                    |                             |                              |                                                   | Подготовка к лекциям | Контрольные вопросы                                                                          |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Самостоятельная работа по освоению 8 раздела:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1                    |                             |                              | 3                                                 |                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Итого по 8 разделу                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1                    |                             |                              | 3                                                 |                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |

| Планируемые<br>(контролируемые)<br>результаты<br>освоения:<br>код УК; ОПК; ПК<br>и индикаторы<br>достижения<br>компетенций | Наименование разделов, тем                                                                                                                                         | Виды учебной работы  |                             |                              |                                                   | Вид СРС              | Наименование<br>используемых<br>активных и<br>интерактивных<br>образовательных<br>технологий | Реализация<br>в рамках<br>Практической<br>подготовки<br>(трудоемкость в<br>часах) | Наименование<br>разработанного<br>Электронного<br>курса<br>(трудоемкость в<br>часах) |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------|------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                            |                                                                                                                                                                    | Контактная<br>работа |                             |                              | Самостоятельная<br>работа студентов<br>(СРС), час |                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            |                                                                                                                                                                    | Лекции, час          | Лабораторные<br>работы, час | Практические<br>занятия, час |                                                   |                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
| ПК-3, ПК-5                                                                                                                 | Раздел 9 (Технология изготовления типовых деталей машин в автоматизированном производстве.)                                                                        |                      |                             |                              |                                                   |                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Тема 8 Технологические процессы изготовления типовых деталей и узлов робототехнических систем (РТС). Способы токарной обработки в автоматизированном производстве. | 1                    |                             |                              |                                                   | Подготовка к лекциям | Контрольные вопросы                                                                          |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Самостоятельная работа по освоению 9 раздела:                                                                                                                      | 1                    |                             |                              | 3                                                 |                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Итого по 9 разделу                                                                                                                                                 | 1                    |                             |                              | 3                                                 |                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
| ПК-3, ПК-5                                                                                                                 | Раздел 10 (Технология изготовления типовых деталей машин в автоматизированном производстве.)                                                                       |                      |                             |                              |                                                   |                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Тема 8 Технологические процессы изготовления типовых деталей и узлов робототехнических систем (РТС). Способы токарной обработки в автоматизированном производстве. | 1                    |                             |                              |                                                   | Подготовка к лекциям | Контрольные вопросы                                                                          |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Практическая работа<br>Сквозные технологии CAD/CAM системы «ADEM».                                                                                                 |                      |                             | 1                            |                                                   | подготовка к ПЗ      | Индивидуальные задания                                                                       |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Самостоятельная работа по освоению 10 раздела:                                                                                                                     | 1                    |                             | 1                            | 3                                                 |                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Итого по 10 разделу                                                                                                                                                | 1                    |                             | 1                            | 3                                                 |                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
| ПК-3, ПК-5                                                                                                                 | Раздел 11 (Технология изготовления корпусных деталей)                                                                                                              |                      |                             |                              |                                                   |                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Тема 1 Технология изготовления корпусных деталей в автоматизированном производстве на различном оборудовании. Требования к заготовке, базированию, креплению.      | 1                    |                             |                              |                                                   | Подготовка к лекциям | Контрольные вопросы                                                                          |                                                                                   |                                                                                      |

| Планируемые<br>(контролируемые)<br>результаты<br>освоения:<br>код УК; ОПК; ПК<br>и индикаторы<br>достижения<br>компетенций | Наименование разделов, тем                                                                                                                                                           | Виды учебной работы  |                             |                              |                                                   | Вид СРС              | Наименование<br>используемых<br>активных и<br>интерактивных<br>образовательных<br>технологий | Реализация<br>в рамках<br>Практической<br>подготовки<br>(трудоемкость в<br>часах) | Наименование<br>разработанного<br>Электронного<br>курса<br>(трудоемкость в<br>часах) |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------|------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                      | Контактная<br>работа |                             |                              | Самостоятельная<br>работа студентов<br>(СРС), час |                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                      | Лекции, час          | Лабораторные<br>работы, час | Практические<br>занятия, час |                                                   |                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Требования к инструменту.<br>Групповая обработка корпусных<br>деталей в массовом, серийном и<br>единичном производствах.                                                             |                      |                             |                              |                                                   |                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | <b>Практическая работа</b><br>Сквозные технологии CAD/CAM<br>системы «ADEM».                                                                                                         |                      |                             | 2                            |                                                   | подготовка к ПЗ      | Индивидуальные<br>задания                                                                    |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | <b>Самостоятельная работа по<br/>освоению 11 раздела:</b>                                                                                                                            | 1                    |                             | 2                            | 3                                                 |                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | <b>Итого по 11 разделу</b>                                                                                                                                                           | 1                    |                             | 2                            | 3                                                 |                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
| ПК-3, ПК-5                                                                                                                 | <b>Раздел 12 (Технология изготовления зубчатых и червячных<br/>колес, рычагов, вилок, шатунов и других.)</b>                                                                         |                      |                             |                              |                                                   |                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | <b>Тема 12</b> Особенности изготовления в<br>автоматизированном производстве<br>деталей типа зубчатых и червячных<br>колес, шлицевых валов, втулок и др.                             | 1                    |                             |                              |                                                   | Подготовка к лекциям | Контрольные вопросы                                                                          |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | <b>Практическая работа</b><br>Сквозные технологии CAD/CAM<br>системы «ADEM».                                                                                                         |                      |                             | 2                            |                                                   | подготовка к ПЗ      | Индивидуальные<br>задания                                                                    |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | <b>Самостоятельная работа по<br/>освоению 12 раздела:</b>                                                                                                                            | 1                    |                             | 2                            | 3                                                 |                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | <b>Итого по 12 разделу</b>                                                                                                                                                           | 1                    |                             | 2                            | 3                                                 |                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
| ПК-3, ПК-5                                                                                                                 | <b>Раздел 13 (Автоматизация контроля технологических<br/>процессов.)</b>                                                                                                             |                      |                             |                              |                                                   |                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | <b>Тема 13</b> Автоматизация контроля<br>точности обработки. Методы и<br>установка контроля размеров деталей.<br>Пассивный и активный контроль.<br>Автоматическая подналадка. Методы | 1                    |                             |                              |                                                   | Подготовка к лекциям | Контрольные вопросы                                                                          |                                                                                   |                                                                                      |

| Планируемые<br>(контролируемые)<br>результаты<br>освоения:<br>код УК; ОПК; ПК<br>и индикаторы<br>достижения<br>компетенций | Наименование разделов, тем                                                                                                                                                                                                                                                                   | Виды учебной работы  |                             |                              |                                                   | Вид СРС              | Наименование<br>используемых<br>активных и<br>интерактивных<br>образовательных<br>технологий | Реализация<br>в рамках<br>Практической<br>подготовки<br>(трудоемкость в<br>часах) | Наименование<br>разработанного<br>Электронного<br>курса<br>(трудоемкость в<br>часах) |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------|------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Контактная<br>работа |                             |                              | Самостоятельная<br>работа студентов<br>(СРС), час |                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Лекции, час          | Лабораторные<br>работы, час | Практические<br>занятия, час |                                                   |                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | и средства автоматизации контроля. Автоматический контроль состояния режущих кромок инструмента в процессе обработки. Автоматическая диагностика состояния.                                                                                                                                  |                      |                             |                              |                                                   |                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | <b>Практическая работа</b><br>Проектирование технологического процесса автоматической сборки в условиях робототехнических систем. Структура и принципы автоматической сборки.                                                                                                                |                      |                             | 5                            |                                                   | подготовка к ПЗ      | Индивидуальные задания                                                                       |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | <b>Самостоятельная работа по освоению 13 раздела:</b>                                                                                                                                                                                                                                        | 1                    |                             | 5                            | 3                                                 |                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | <b>Итого по 13 разделу</b>                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1                    |                             | 5                            | 3                                                 |                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
| ПК-3, ПК-5                                                                                                                 | <b>Раздел 14 (Автоматизация сборочных процессов.)</b>                                                                                                                                                                                                                                        |                      |                             |                              |                                                   |                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | <b>Тема 14</b> Структура технологического процесса сборки РТС. Особенности проектирования технологического процесса автоматической сборки. Виды манипуляторов, ПР, особенности их работы, технические условия и эксплуатационные требования. Автоматизация и механизация сборочных операций. | 1                    |                             |                              |                                                   | Подготовка к лекциям | Контрольные вопросы                                                                          |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | <b>Практическая работа</b><br>Проектирование технологического процесса автоматической сборки в условиях робототехнических систем. Структура и принципы                                                                                                                                       |                      |                             | 3                            |                                                   | подготовка к ПЗ      | Индивидуальные задания                                                                       |                                                                                   |                                                                                      |

| Планируемые<br>(контролируемые)<br>результаты<br>освоения:<br>код УК; ОПК; ПК<br>и индикаторы<br>достижения<br>компетенций | Наименование разделов, тем                                                                                                                                                             | Виды учебной работы  |                             |                              |                                                   | Вид СРС              | Наименование<br>используемых<br>активных и<br>интерактивных<br>образовательных<br>технологий | Реализация<br>в рамках<br>Практической<br>подготовки<br>(трудоемкость в<br>часах) | Наименование<br>разработанного<br>Электронного<br>курса<br>(трудоемкость в<br>часах) |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------|------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                        | Контактная<br>работа |                             |                              | Самостоятельная<br>работа студентов<br>(СРС), час |                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                        | Лекции, час          | Лабораторные<br>работы, час | Практические<br>занятия, час |                                                   |                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | автоматической сборки.                                                                                                                                                                 |                      |                             |                              |                                                   |                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Самостоятельная работа по освоению 14 раздела:                                                                                                                                         | 1                    |                             | 3                            | 3                                                 |                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Итого по 14 разделу                                                                                                                                                                    | 1                    |                             | 3                            | 3                                                 |                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
| ПК-3, ПК-5                                                                                                                 | Раздел 15 (Электрофизические и электрохимические методы обработки)                                                                                                                     |                      |                             |                              |                                                   |                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Тема 15 Отделочные виды обработки. Электрофизикохимические методы обработки. Операции термической и химико-термической обработки металлов. Проектирование операций нанесения покрытий. | 1                    |                             |                              |                                                   | Подготовка к лекциям | Контрольные вопросы                                                                          |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Практическая работа<br>Использование электрофизических и электроэрозионных методов обработки высоколегированных сталей и специальных сплавов в условиях РТС                            |                      |                             | 1                            |                                                   | подготовка к ПЗ      | Индивидуальные задания                                                                       |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Самостоятельная работа по освоению 15 раздела:                                                                                                                                         | 1                    |                             | 1                            | 3                                                 |                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Итого по 15 разделу                                                                                                                                                                    | 1                    |                             | 1                            | 3                                                 |                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                        |                      |                             |                              |                                                   |                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
| ПК-3, ПК-5                                                                                                                 | Раздел 16 (Автоматизация проектирования технол. процессов.)                                                                                                                            |                      |                             |                              |                                                   |                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Тема 16 Система автоматического проектирования (САПР) технологических процессов (ТП) - технология САМ                                                                                  | 1                    |                             |                              |                                                   | Подготовка к лекциям | Контрольные вопросы                                                                          |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Практическая работа<br>Использование электрофизических и электроэрозионных методов обработ-                                                                                            |                      |                             | 2                            |                                                   | подготовка к ПЗ      | Индивидуальные задания                                                                       |                                                                                   |                                                                                      |

| Планируемые<br>(контролируемые)<br>результаты<br>освоения:<br>код УК; ОПК; ПК<br>и индикаторы<br>достижения<br>компетенций | Наименование разделов, тем                                                                                                                                 | Виды учебной работы  |                             |                              |                                                   | Вид СРС              | Наименование<br>используемых<br>активных и<br>интерактивных<br>образовательных<br>технологий | Реализация<br>в рамках<br>Практической<br>подготовки<br>(трудоемкость в<br>часах) | Наименование<br>разработанного<br>Электронного<br>курса<br>(трудоемкость в<br>часах) |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------|------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                            |                                                                                                                                                            | Контактная<br>работа |                             |                              | Самостоятельная<br>работа студентов<br>(СРС), час |                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            |                                                                                                                                                            | Лекции, час          | Лабораторные<br>работы, час | Практические<br>занятия, час |                                                   |                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | ки высоколегированных сталей и специальных сплавов в условиях РТС                                                                                          |                      |                             |                              |                                                   |                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Самостоятельная работа по освоению 16 раздела:                                                                                                             | 1                    |                             |                              | 3                                                 |                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Итого по 16 разделу                                                                                                                                        | 1                    |                             | 2                            | 3                                                 |                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
| ПК-3, ПК-5                                                                                                                 | Раздел 17 (Основные тенденции развития технологии роботизированного производства.)                                                                         |                      |                             |                              |                                                   |                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Тема 17 Основные тенденции развития технологии роботизированного производства. Взгляд на роботизированное производство в настоящем и будущем.              | 1                    |                             |                              |                                                   | Подготовка к лекциям | Контрольные вопросы                                                                          |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Практическая работа<br>Использование электрофизических и электроэрозийных методов обработки высоколегированных сталей и специальных сплавов в условиях РТС |                      |                             | 2                            |                                                   | подготовка к ЛР      | Индивидуальные задания                                                                       |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Самостоятельная работа по освоению 17 раздела:                                                                                                             | 1                    |                             | 2                            | 3                                                 |                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Итого по 17 разделу                                                                                                                                        | 1                    |                             | 2                            | 3                                                 |                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Курсовая проект (КП)                                                                                                                                       |                      |                             |                              | 50                                                |                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | ИТОГО ЗА СЕМЕСТР                                                                                                                                           | 17                   | 17                          | 17                           | 86                                                |                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | ИТОГО по дисциплине                                                                                                                                        | 17                   | 34                          | 34                           | 122                                               |                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |

## **5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.**

### **5.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности**

- 1) Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (зачет/зачет с оценкой/экзамен)
- 1) Перечень задач и последовательность проектирования технологического процесса механической обработки заготовки.
2. Анализ рабочего чертежа детали, понятие о ее технологичности и требования к технологичности и ее показатели.
3. Способы получения заготовок в различных типах производства.
4. Порядок составления плана обработки заготовки и требования, предъявляемые при его составлении.
5. Понятие о типовых технологических процессах и типовых деталях. Групповые методы обработки. Достоинства, недостатки, область применения.
6. Базы. Определение и классификация баз. Рекомендации по выбору черновых и чистовых баз.
7. Припуски на обработку заготовки. Методы расчета операционных припусков. Расчетный метод определения припусков.
8. Точность механической обработки. Случайные и систематические погрешности, причины их возникновения. Исследования точности методом кривых рассеивания и точечных диаграмм.
9. Качество деталей машин и ее характеристики. Критерии оценки шероховатости обработанных поверхностей, приборы и методы ее определения. Правила назначения шероховатости на поверхности деталей машин. Обозначение параметров шероховатости на рабочих чертежах.
10. Порядок расчета режимов резания при одно- и многоинструментальной обработке заготовок. Нормирование технологических процессов.
11. План и содержание операции автоматизированной сборки. Базирование и относительная взаимная ориентация деталей при автоматизации сборки. Методы автопоиска и направленного поиска. Метод полной и неполной взаимозаменяемости при сборке.
12. Обработка отверстий различными режущими инструментами в зависимости от качества точности и шероховатости обработанной поверхности. Припуски, режим и силы резания при изготовлении внутренних поверхностей. Конструкции инструментов для получения отверстий.
13. Особенности фрезерования, типы и классификация фрез. Элементы режима резания, силы резания и мощность при фрезеровании. Износ и стойкость фрез. Конструкции наиболее распространенных типов фрез.
14. Общие сведения о резбонарезании, получение наружных и внутренних резьбовых поверхностей различными по конструкции режущими инструментами. Шлифование резьб.
15. Классификация способов обработки зубчатых колес. Режущие инструменты, работающие по методу копирования и обкатки. Отделочные операции обработки зубчатых колес.

16. Основные виды протягивания и конструкции протяжек и прошивок для обработки внутренних и наружных поверхностей, включая элементы зубчатых колес.
17. Виды шлифования различных поверхностей. Элементы режима резания при шлифовании. Изнашивание и стойкость абразивных кругов и их правка

## 5.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Таблица 5

| Шкала<br>оценивания | Экзамен/<br>Зачет с оценкой | Зачет   |
|---------------------|-----------------------------|---------|
| $40 < R \leq 50$    | Отлично                     | зачет   |
| $30 < R \leq 40$    | Хорошо                      |         |
| $20 < R \leq 30$    | Удовлетворительно           |         |
| $0 < R \leq 20$     | Неудовлетворительно         | незачет |

При использовании традиционной системы контроля и оценки успеваемости студентов должны быть представлены критерии выставления оценок по четырехбалльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» либо «зачет», «незачет».

**Таблица 6 - Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания**

| Код и наименование компетенции                                                                                                                                                                                                                        | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                | Критерии оценивания результатов обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                     | Оценка<br>«неудовлетворительно»<br>/ «не зачтено»<br>0-59%<br>от max рейтинговой<br>оценки контроля                                                                                                                                                                                                                                                                     | Оценка<br>«удовлетворительно» /<br>«зачтено»<br>60-74%<br>от max рейтинговой оценки<br>контроля                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Оценка<br>«хорошо» /<br>«зачтено»<br>75-89%<br>от max рейтинговой<br>оценки контроля                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Оценка<br>«отлично» /<br>«зачтено»<br>90-100%<br>от max рейтинговой<br>оценки контроля                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>ПК-3.</b><br>Способен проектировать и разрабатывать макетные решения для мехатронных и робототехнических систем с использованием современных САПР-систем и вычислительной техники, а также подбирать компоненты для проектируемых макетов и систем | ИПК-3.1. Осуществляет процедуры проектного синтеза компонентов и макетов мехатронных и робототехнических систем, модулей и комплексов.                              | Не владеет:<br>- навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверности контроля;<br>- умением проводить теоретические и экспериментальные исследования с целью исследования, разработки новых образцов и совершенствования существующих мехатронных и робототехнических систем, их модулей и подсистем; | Не уверено владеет:<br>- навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверности контроля;<br>- умением проводить теоретические и экспериментальные исследования с целью исследования, разработки новых образцов и совершенствования существующих мехатронных и робототехнических систем, их модулей и подсистем; | Хорошее владеет:<br>- навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверности контроля;<br>- умением проводить теоретические и экспериментальные исследования с целью исследования, разработки новых образцов и совершенствования существующих мехатронных и робототехнических систем, их модулей и подсистем; | Уверено владеет:<br>- навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверности контроля;<br>- умением проводить теоретические и экспериментальные исследования с целью исследования, разработки новых образцов и совершенствования существующих мехатронных и робототехнических систем, их модулей и подсистем; |
|                                                                                                                                                                                                                                                       | ИПК-3.2. Проводит эскизное проектирование мехатронных и робототехнических систем с использованием средств САПР и вычислительной техники                             | сопровождающие разработку новых мехатронных и робототехнических систем, с целью защиты объектов интеллектуальной собственности, результатов исследований и разработок;<br>- навыками проведения настройки и отладки макетов мехатроники и робототехники                                                                                                                 | сопровождающие разработку новых мехатронных и робототехнических систем, с целью защиты объектов интеллектуальной собственности, результатов исследований и разработок;<br>- навыками проведения настройки и отладки макетов мехатроники и робототехники                                                                                                                         | сопровождающие разработку новых мехатронных и робототехнических систем, с целью защиты объектов интеллектуальной собственности, результатов исследований и разработок;<br>- навыками проведения настройки и отладки макетов мехатроники и робототехники                                                                                                                      | сопровождающие разработку новых мехатронных и робототехнических систем, с целью защиты объектов интеллектуальной собственности, результатов исследований и разработок;<br>- навыками проведения настройки и отладки макетов мехатроники и робототехники                                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                       | ИПК-3.3. Подбирает компонентный состав проектируемых мехатронных и робототехнических систем в соответствии с расчетными данными и требованиями технического задания |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ПК-5.</b><br>Способен подготавливать техническое задание на проектирование мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники, а также новых устройств и подсистем | <b>ИПК-5.1.</b><br>Разрабатывает технические требования для проектируемых мехатронных и робототехнических систем, компонует перечни исходных данных, необходимых для проектирования               | Не владеет:<br>- навыками проектирования систем автоматизации и управления мехатронных систем, разработки инновационной мехатронной и робототехнической продукции;<br>- навыками применения передового отечественного и зарубежного опыта в области теории производства и его эксплуатации;<br>- навыками использования международного опыта по разработке инновационной мехатронной и робототехнической продукции; | Не уверено владеет:<br>- навыками проектирования систем автоматизации и управления мехатронных систем, разработки инновационной мехатронной и робототехнической продукции;<br>- навыками применения передового отечественного и зарубежного опыта в области теории производства и его эксплуатации;<br>- навыками использования международного опыта по разработке инновационной мехатронной и робототехнической продукции; | Хорошее владеет:<br>- навыками проектирования систем автоматизации и управления мехатронных систем, разработки инновационной мехатронной и робототехнической продукции;<br>- навыками применения передового отечественного и зарубежного опыта в области теории производства и его эксплуатации;<br>- навыками использования международного опыта по разработке инновационной мехатронной и робототехнической продукции; | Уверено владеет:<br>- навыками проектирования систем автоматизации и управления мехатронных систем, разработки инновационной мехатронной и робототехнической продукции;<br>- навыками применения передового отечественного и зарубежного опыта в области теории производства и его эксплуатации;<br>- навыками использования международного опыта по разработке инновационной мехатронной и робототехнической продукции; |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>ИПК-5.2.</b> Формирует техническое задание в виде ключевых требований к компонентам проектируемых мехатронных и робототехнических систем, их составу, структуре и функциональному обеспечению. | - навыками использования источников знаний и данных для автоматизации технологических процессов и производств;<br>- навыками проведения анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области разработки и исследования мехатронных и робототехнических систем, составления обзоров и рефератов;                                                                                      | - навыками использования источников знаний и данных для автоматизации технологических процессов и производств;<br>- навыками проведения анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области разработки и исследования мехатронных и робототехнических систем, составления обзоров и рефератов;                                                                                              | - навыками использования источников знаний и данных для автоматизации технологических процессов и производств;<br>- навыками проведения анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области разработки и исследования мехатронных и робототехнических систем, составления обзоров и рефератов;                                                                                           | - навыками использования источников знаний и данных для автоматизации технологических процессов и производств;<br>- навыками проведения анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области разработки и исследования мехатронных и робототехнических систем, составления обзоров и рефератов;                                                                                           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>ИПК-5.3.</b><br>Разрабатывает требования к структурно-функциональному наполнению проектируемых мехатронных и робототехнических систем, предлагает варианты исполнения отдельных компонентов    | - навыками составления отчетов, научных публикаций и докладов на научных конференциях и семинарах, участия во внедрении результатов исследования и разработок                                                                                                                                                                                                                                                       | - навыками составления отчетов, научных публикаций и докладов на научных конференциях и семинарах, участия во внедрении результатов исследования и разработок                                                                                                                                                                                                                                                               | - навыками составления отчетов, научных публикаций и докладов на научных конференциях и семинарах, участия во внедрении результатов исследования и разработок                                                                                                                                                                                                                                                            | - навыками составления отчетов, научных публикаций и докладов на научных конференциях и семинарах, участия во внедрении результатов исследования и разработок                                                                                                                                                                                                                                                            |

| Оценка                                        | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Высокий уровень «5» (отлично)                 | оценку « <b>отлично</b> » заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. |
| Средний уровень «4» (хорошо)                  | оценку « <b>хорошо</b> » заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.                                                              |
| Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)     | оценку « <b>удовлетворительно</b> » заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.        |
| Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно) | оценку « <b>неудовлетворительно</b> » заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.                                                                                                     |

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда

1. Технология машиностроения: Учебник для вузов: в 2 томах / [В.М. Бурцев и др.]; под ред. А.М. Дальского, А.И. Кондакова. -3-е изд., испр. и перераб. - М: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. т.1: Основы технологии машиностроения. -2011-478 с.
2. Технология машиностроения: Учебник для вузов: в 2 томах / [В.М. Бурцев и др.]; под ред. А.М. Дальского, А.И. Кондакова. -3-е изд., испр. и перераб. - М: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2012. т.2: Производство машиностроения. – 2012. -551с.
3. Выбор заготовок в машиностроении: Справочник / А.И. Кондакова, А.С. Васильев - М: Машиностроение, 2007. 560 с.
4. Технологическая оснастка заточных участков инструментальных цехов: Учебное пособие УМО АМ / Ю.С. Звягольский. - Старый Оскол: ООО «ТНТ», 2008.
5. САПР технологических процессов: Учебник для вузов / А.И. Кондаков 3-е изд. -М: Издательский центр «Академия», 2010, 272 с.
6. Технологическая оснастка: / А.Г. Холодкова - М: Академия, 2008.
7. Технология машиностроения: Сборник задач и упражнений: учебное пособие для вузов / А.С. Васильев, Е.Ф. Никадимов, В.Л. Киселев, под ред. А.С. Васильева. - М: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2013. 317, [3] с.: ил
8. Курсовое проектирование по технологии машиностроения: Учебное пособие. - М: КНОРУС, 2012. 400 с.
9. Основы робототехники: Учебное пособие УМО АМ / А.А. Иванов, С.А. Кудрявцев, А.А. Москвичев. - НГТУ им. Р.Е. Алексеева, 2011.
10. Технология машиностроения: Учебник, Министерство образования РФ / А.Г. Суслов. - М: Машиностроение, 2007.
11. Технология машиностроения: Учебное пособие / М.Ф. Пашкевич (и др.). -Минск: Новое знание, 2008.
12. Производственное оборудование и его эксплуатация: Комплекс учебно-методических материалов, ч. 1 / Ю.Н. Гондин, Б.В. Устинов. - М: НГТУ, 2007.

13. Производственное оборудование и его эксплуатация: Комплекс учебно-методических материалов, ч. 2 / Ю.Н. Гондин, Б.В. Устинов. - М: НГТУ, 2007.
14. Проектирование технологической оснастки: Учебное пособие УМО АМ / В.Ю. Блюменштейн, А.А. Клепцов. - СПб. - М.- Краснодар: Лань, 2011.
15. Технологическая оснастка машиностроительных производств: Учебное пособие Т.1, УМО АМ / А.Г. Схиртладзе, В.П. Борискин. – Старый Оскол: ООО «ТНТ», 2010
16. Технологическая оснастка машиностроительных производств: Учебное пособие Т.2, УМО АМ / А.Г. Схиртладзе, В.П. Борискин. – Старый Оскол: ООО «ТНТ», 2010.
17. Технологическая оснастка машиностроительных производств: Учебное пособие Т.3, УМО АМ / А.Г. Схиртладзе, В.П. Борискин. – Старый Оскол:
18. ООО «ТНТ», 2010
19. Технологическая оснастка машиностроительных производств: Учебное пособие Т.4, УМО АМ / А.Г. Схиртладзе, В.П. Борискин. – Старый Оскол: ООО «ТНТ», 2010

## **6.2. Справочно-библиографическая литература.**

1. Справочник конструктора - инструментальщика: Справочник/ [В.И. Баранчиков и др.]: - М: Машиностроение, 2006.
2. Инструментальная оснастка станков с ЧПУ: Справочник / С.Н. Григорьев, М.В. Кохомский, А.Р. Маслов. - М: Машиностроение, 2006
3. Приспособления для металлообрабатывающего инструмента: Справочник / А.Р. Маслов. - М: Машиностроение, 2008.
4. Проектирование и расчет приспособлений: Учебник УМО АМ / В.А. Горохов, А.Г. Схиртладзе. - Старый Оскол: ООО «ТНТ», 2011.

## **6.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям**

6.3.1 Методические рекомендации, разработанные преподавателем:

[http://www.nntu.ru/ineyl/osnovn\\_obrazovat\\_programm\\_ychebn\\_plan](http://www.nntu.ru/ineyl/osnovn_obrazovat_programm_ychebn_plan):

- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины «Технологические процессы автоматизированных производств»;
- Методические рекомендации по подготовке практических работ, требования к их содержанию и оформлению по освоению дисциплины «Технологические процессы автоматизированных производств»;
- Методические указания к курсовой работе по дисциплине «Технологические процессы автоматизированных производств».

6.3.2 Методические рекомендации НГТУ:

- Методические рекомендации по организации аудиторной работы. Приняты Учебнометодическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес:

[http://www.nntu.ru/RUS/otd\\_sl/ymy/metod\\_dokym\\_obraz/met\\_rekom\\_aydit\\_rab.pdf?20](http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/met_rekom_aydit_rab.pdf?20). Дата обращения 23.09.2015.

- Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес:

[http://www.nntu.ru/RUS/otd\\_sl/ymy/metod\\_dokym\\_obraz/met\\_rekom\\_organiz\\_samocht\\_rab.pdf?20](http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/met_rekom_organiz_samocht_rab.pdf?20)

0. Учебное пособие «Проведение занятий с применением интерактивных форм и методов обучения», Ермакова Т.И.,Ивашкин Е.Г., 2013 г.

Электронный адрес: [http://www.nntu.ru/RUS/otd\\_sl/ymy/metod\\_dokym\\_obraz/provedenie-zanyatijs-primeneniem-interakt.pdf](http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/provedenie-zanyatijs-primeneniem-interakt.pdf).

- Учебное пособие «Организация аудиторной работы в образовательных организациях высшего образования», Ивашкин Е.Г., Жукова Л.П., 2014 г. Электронный адрес: [http://www.nntu.ru/RUS/otd\\_sl/ymy/metod\\_dokym\\_obraz/organizaciya-auditornoj-raboty.pdf](http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/organizaciya-auditornoj-raboty.pdf).

## 7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

### 7.1. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 8 - Перечень электронных библиотечных систем

| № | Наименование ЭБС                                                       | Ссылка, по которой осуществляется доступ к ЭБС                                                        |
|---|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 2                                                                      | 3                                                                                                     |
| 1 | Консультант студента                                                   | <a href="http://www.studentlibrary.ru/">http://www.studentlibrary.ru/</a>                             |
| 2 | Лань                                                                   | <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>                                           |
| 3 | Юрайт                                                                  | <a href="https://biblio-online.ru/">https://biblio-online.ru/</a>                                     |
| 4 | Федеральный портал. Российское образование.                            | <a href="http://www.edu.ru/">http://www.edu.ru/</a>                                                   |
| 5 | Российский образовательный портал.                                     | <a href="http://www.school.edu.ru/default.asp">http://www.school.edu.ru/default.asp</a>               |
| 6 | Федеральный образовательный портал. Экономика. Социология. Менеджмент. | <a href="http://ecsocman.hse.ru/">http://ecsocman.hse.ru/</a>                                         |
| 7 | Научно-техническая библиотека НГТУ                                     | <a href="http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/bibl.html">http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/bibl.html</a> |
| 8 | Электронная библиотека eLIBRARY.RU                                     | <a href="http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/news.html">http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/news.html</a> |

### 7.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 9 - Перечень программного обеспечения

| Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе                                   | Программное обеспечение свободного распространения                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                           | 2                                                                                                                                                                |
| Операционная система Windows XP(x32), лицензия по подписке MSDN (договор DreamSpark №Tr113003 от 25.09.14). | Open Office 4.1.1 (лицензия Apache License 2.0)                                                                                                                  |
|                                                                                                             | Visual Studio Code (FreeWare)<br><a href="https://code.visualstudio.com/download">https://code.visualstudio.com/download</a>                                     |
|                                                                                                             | Adobe Acrobat Reader (FreeWare)<br><a href="https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html">https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html</a> |
|                                                                                                             | Autodesk Inventor 2020                                                                                                                                           |
|                                                                                                             | MathCad 14.0 Professional                                                                                                                                        |

В таблице 10 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ). Данный перечень подлежит обновлению в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

**Таблица 10 - Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

| № | Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы | Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)                  |
|---|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 2                                                                           | 3                                                                                                             |
| 1 | База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ                            | <a href="https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts">https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts</a> |
| 2 | Электронная база избранных статей по философии                              | <a href="http://www.philosophy.ru/">http://www.philosophy.ru/</a>                                             |
| 3 | Единый архив экономических и социологических данных                         | <a href="http://sophist.hse.ru/data_access.shtml">http://sophist.hse.ru/data_access.shtml</a>                 |
| 4 | Базы данных Национального совета по оценочной деятельности                  | <a href="http://www.ncva.ru">http://www.ncva.ru</a>                                                           |
| 5 | Справочная правовая система «КонсультантПлюс»                               | доступ из локальной сети                                                                                      |
| 6 | Информационно-справочная система «Техксперт»                                | доступ из локальной сети                                                                                      |

## 8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 11 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. При заполнении таблицы может быть использована информация, размещенная в подразделе «Доступная среда» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации» <https://www.nntu.ru/sveden/accenv/>

**Таблица 11 - Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ**

| № | Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ | Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 2                                                                                              | 3                                                                                                       |
| 1 | ЭБС «Консультант студента»                                                                     | озвучка книг и увеличение шрифта                                                                        |
| 2 | ЭБС «Лань»                                                                                     | специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации  |
| 3 | ЭБС «Юрайт»                                                                                    | версия для слабовидящих                                                                                 |

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определен в данном разделе.

**Таблица 12 - Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы студентов по дисциплине**

| № | Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                      | Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа                                                                                                                                     |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 1                                                                                                                                                                                                                  | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 3                                                                                                                                                                                                                        |
| 1 | <b>4115</b><br>учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; г. Нижний Новгород, ул. Минина 28В | "1. Доска меловая;<br>2. Мультимедийный проектор Benq MX 505;<br>3. Компьютер PC (Intel Core CPU 6600, Radeon X300, ОЗУ 2 Gb, HDD 80 Gb) без подключения к интернету;<br>4. Стенд учебный пневматический ""Самоззи"";<br>5. Комплект учебно-лабораторного оборудования ""ПДМВ"";<br>6. Промышленный робот РМ-01;<br>7. Промышленный робот ""Электроника НЦТМ-01;<br>8. Промышленный робот МП-9С;<br>9. Вибробункер "" | 1. Операционная система Windows XP(x32), лицензия по подписке MSDN (договор DreamSpark №Tr113003 от 25.09.14).<br>2. Open Office 4.1.1 (лицензия Apache License 2.0)<br>3. Dr.Web (с/н GMN9-DSLH-G4U1-LW6H от 11.05.23). |

## 10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

### 10.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС).

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий (выбирается из приложения к РПД):

-балльно-рейтинговая технология оценивания

При преподавании дисциплины «Технологические процессы в производстве», используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность студентов при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

Весь лекционный материал курса сопровождается компьютерными презентациями, в которых наглядно преподносятся материал различных разделов курса и что дает возможность обсудить материал со студентами во время чтения лекций, активировать их деятельность при освоении материала. Материалы лекций, в виде слайдов находятся в свободном доступе и могут быть получены до чтения лекций и проработаны студентами в ходе самостоятельной работы.

На лекциях, лабораторных занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-ориентированный подход, технология работы в малых группах, что позволяет студентам проявить себя, получить навыки самостоятельного изучения материала, выровнять уровень знаний в группе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием, подробно разбираются на лабораторных занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием, как встреч студентами, так и современных информационных технологий: чат, электронная почта, Skype.

Иницируется активность студентов, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы студента, рекомендуются методы успешного самостоятельного усвоения материала в зависимости от уровня его базовой подготовки.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов в процессе текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена с учетом текущей успеваемости.

**Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне**, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

**Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне**, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

**Результат обучения считается несформированным**, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже трех по оценочной системе, что соответствует допороговому уровню.

## **10.2. Методические указания для занятий лекционного типа**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (Таблица 4). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала.

### **10.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах**

Подготовку к каждой лабораторной работе студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом и подлежит защите у преподавателя.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

### **10.4. Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа**

Практические (семинарские) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

Практические (семинарские) занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;
- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

Приводятся конкретные методические указания для обучающихся по выполнению реферата или эссе, требования к их оформлению, порядок сдачи

### **10.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся**

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (указано в таблице 11). В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

### **10.6. Методические указания для выполнения курсового проекта / работы**

Выполнение курсового проекта/ работы способствует лучшему освоению обучающимися учебного материала, формирует практический опыт и умения по изучаемой дисциплине, способствует формированию у обучающихся готовности к самостоятельной профессиональной деятельности, является этапом к выполнению выпускной квалификационной работы.

### **Примерная тематика курсового проекта**

Тематика курсового проекта соответствует современному состоянию и перспективам развития науки и техники машиностроительного и приборостроительного производства. При определении тематики учитываются реальные задачи в области автоматизации технологических процессов и производств в машиностроении и приборостроении.

Темы курсового проекта предусматривает решение научных, конструкторских, технологических, организационных, экономических и других вопросов, связанных с проектированием автоматизированного производства. Содержанием проекта может быть разработка новых или модернизация существующих конструкций, обусловленная изменением элементной базы, условий эксплуатации, внедрением новых материалов и технологий, изменением требований к качеству изделий и т.д.

#### *- Цели и задачи курсового проектирования*

Расширение, углубление и систематизация теоретических знаний и практических навыков по специальности и применение знаний при решении конкретных технических задач.

Применение системного подхода к решению задач комплексной автоматизации в машиностроении и приборостроении.

Развитие навыков самостоятельной работы при выполнении конструкторской и исследовательской части проекта, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и компьютерных технологий

#### *- Выбор темы курсового проектирования*

Темы курсового проекта выдаются студентам преподавателями кафедры согласно спискам.

#### *- Организация, выполнение и руководство курсовым проектированием*

После получения темы студент может уточнить исходные данные, подбирает дополнительную литературу. При работе над курсовым проектом студент обязан регулярно встречаться с преподавателем для получения консультаций и валидирования промежуточных результатов согласно методическим рекомендациям.

Преподаватель отмечает прогресс выполнения курсового проекта в календарном графике.

#### *- Структура и содержание курсового проекта. Методические указания по выполнению основных разделов*

Курсовой проект состоит из моделирования системы на основе сетей Петри, синтеза системы управления приводами исполнительных элементов системы на основе таблицы состояний и логических уравнений и разработки программы функционирования системы:

- Циклограмма работы разрабатываемой системы
- Имитационная модель системы на основе графа Петри с учётом внештатных ситуаций.
- Фрагмент графа достижимости (для отображения динамики функционирования модели системы)
- Матрицы входных и выходных инцидентов
- Таблицы состояний исполнительных элементов
- Функциональной схемы системы управления приводами
- Программа функционирования моделируемой системы

#### *- Требования к оформлению курсового проекта / работы*

Курсовой проект должен быть оформлен согласно методическим рекомендациям по выполнению курсового проекта

#### *- Порядок сдачи и защиты курсового проекта*

Курсовой проект защищается и сдается при условии полной готовности всех пунктов содержания

## **11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **11.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости**

*Для текущего контроля знаний студентов по дисциплине проводится комплексная оценка знаний, включающая*

- *отчет по лабораторным работам;*
- *экзамен.*

**Типовые задания к практическим (семинарским) занятиям (темы докладов/сообщений)**

1. Перечень задач и последовательность проектирования технологического процесса механической обработки заготовки.
2. Анализ рабочего чертежа детали, понятие о ее технологичности и требования к технологичности и ее показатели.
3. Способы получения заготовок в различных типах производства.
4. Порядок составления плана обработки заготовки и требования, предъявляемые при его составлении.
5. Понятие о типовых технологических процессах и типовых деталях. Групповые методы обработки. Достоинства, недостатки, область применения.
6. Базы. Определение и классификация баз. Рекомендации по выбору черновых и чистовых баз.
7. Припуски на обработку заготовки. Методы расчета операционных припусков. Расчетный метод определения припусков.
8. Точность механической обработки. Случайные и систематические погрешности, причины их возникновения. Исследования точности методом кривых рассеивания и точечных диаграмм.
9. Качество деталей машин и ее характеристики. Критерии оценки шероховатости обработанных поверхностей, приборы и методы ее определения. Правила назначения шероховатости на поверхности деталей машин. Обозначение параметров шероховатости на рабочих чертежах.
10. Порядок расчета режимов резания при одно- и многоинструментальной обработке заготовок. Нормирование технологических процессов.
11. План и содержание операции автоматизированной сборки. Базирование и относительная взаимная ориентация деталей при автоматизации сборки. Методы автопоиска и направленного поиска. Метод полной и неполной взаимозаменяемости при сборке.
12. Обработка отверстий различными режущими инструментами в зависимости от качества точности и шероховатости обработанной поверхности. Припуски, режим и силы резания при изготовлении внутренних поверхностей. Конструкции инструментов для получения отверстий.
13. Особенности фрезерования, типы и классификация фрез. Элементы режима резания, силы резания и мощность при фрезеровании. Износ и стойкость фрез. Конструкции наиболее распространенных типов фрез.
14. Общие сведения о резьбонарезании, получение наружных и внутренних резьбовых поверхностей различными по конструкции режущими инструментами. Шлифование резьб.
15. Классификация способов обработки зубчатых колес. Режущие инструменты, работающие по методу копирования и обкатки. Отделочные операции обработки зубчатых колес.
16. Основные виды протягивания и конструкции протяжек и прошивок для обработки внутренних и наружных поверхностей, включая элементы зубчатых колес.
17. Виды шлифования различных поверхностей. Элементы режима резания при шлифовании. Изнашивание и стойкость абразивных кругов и их правка.

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «Технологические процессы в производстве»  
ОП ВО по направлению 15.04.06 Автоматизация технологических процессов и  
производств, направленность Автоматизированные технологии и производства  
(квалификация выпускника – магистр)

Рецензент: Агапов М.М., начальник отдела программно-технического и информационного обеспечения, ГКУ НО «ГУАД», к.т.н. (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Технологические процессы и производства» ОП ВО по направлению 15.04.06 – «Мехатроника и робототехника», направленность «Роботы и робототехнические системы» (магистр) разработанной в ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет имени Р.Е. Алексеева», на кафедре «Автоматизация машиностроения» (разработчик – Москвичев А.А., к.т.н., доцент).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Программа *соответствует* требованиям ФГОС ВО по направлению 15.04.06 – «Мехатроника и робототехника». Программа *содержит* все основные разделы, *соответствует* требованиям к нормативно-методическим документам. Представленная в Программе *актуальность* учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО *не подлежит сомнению* – дисциплина относится к вариативной части учебного цикла – Б1.В.ОД.5

Представленные в Программе *цели* дисциплины *соответствуют* требованиям ФГОС ВО направления 15.04.06 «Мехатроника и робототехника».

В соответствии с Программой за дисциплиной «Технологические процессы и производства» закреплено две *компетенции*. Дисциплина и представленная Программа *способны реализовать* их в объявленных требованиях. *Результаты обучения*, представленные в Программе в категориях *знать, уметь, владеть* *соответствуют* специфике и содержанию дисциплины и *демонстрируют* возможность получения заявленных результатов.

Общая трудоёмкость дисциплины «Планирование эксперимента» составляет 7 зачётных единицы (252 часа). Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин *соответствует* действительности. Дисциплина «Технологические процессы в производстве» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 15.04.06 – «Мехатроника и робототехника» и возможность дублирования в содержании отсутствует.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий *соответствуют* специфике дисциплины.

Программа дисциплины «Технологические процессы в производстве» предполагает занятия в интерактивной форме.

Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, *соответствуют* требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 15.04.06 «Мехатроника и робототехника».

Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и выступления и участие в дискуссиях, участие в тестировании, работа над домашним заданием в форме игрового проектирования (в профессиональной области) и аудиторных заданиях), *соответствуют* специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета, что *соответствует* статусу дисциплины, как дисциплины вариативной части учебного цикла – Б1.В.ОД.5 ФГОС ВО направления 15.04.06 «Мехатроника и робототехника».

Нормы оценки знаний, представленные в Программе, *соответствуют* специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 17 источников (3 – базовый учебник, 14 – учебные пособия), дополнительной литературой – 4 наименования, периодическими изданиями – 3 источников со ссылкой на электронные ресурсы, Интернет-ресурсы – 6 источников и *соответствует* требованиям ФГОС ВО направления 15.04.06 «Мехатроника и робототехника».

Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Технологические процессы и производства» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Технологические процессы и производства».

### **ОБЩИЕ ВЫВОДЫ**

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Технологические процессы и производства» ОПОП ВО по направлению 15.04.06 «Мехатроника и робототехника», направленность «*Роботы и робототехнические системы*» (квалификация выпускника – магистр), разработанная Москвичевым А.А., к.т.н., доцентом соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Агапов М.М., начальник отдела программно-технического и информационного обеспечения, ГКУ НО «ГУАД», к.т.н.

«06» 06. 2023 г.

\_\_\_\_\_  
(подпись)