

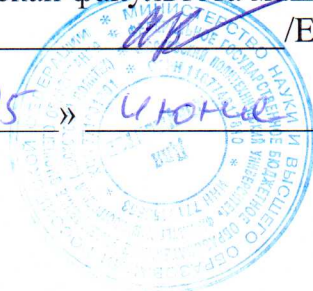
Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Максимов Александр Викторович  
Должность: директор департамента по образовательной политике  
Дата подписания: 26.10.2023 12:53:01  
Уникальный программный ключ:  
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

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

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета машиностроения  
/Е.В. Сафонов/

« 25 » Июня 2020 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Влияние технологических процессов на качество продукции»**

Направление подготовки  
**27.03.02 «Управление качеством»**

Профиль: «Управление качеством на производстве»

Квалификация (степень) выпускника  
**Бакалавр**

Форма обучения  
**Очная**

Москва 2020

Программа дисциплины «Влияние технологических процессов на качество продукции» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению подготовки **27.03.02 «Управление качеством»** и профилю «**Управление качеством на производстве**».

Программу составил  
С.Н. Юдаев, к.т.н., доцент

Программа дисциплины «Влияние технологических процессов на качество продукции» по направлению **27.03.02 «Управление качеством»** утверждена на заседании кафедры «Стандартизация, метрология и сертификация»

«19» 06 2020 г. протокол № 9

Заведующий кафедрой  
доцент, к.т.н

/О.Б. Бавыкин/

Программа согласована с руководителем образовательной программы по направлению подготовки **27.03.02 «Управление качеством»** и профилю «**Управление качеством на производстве**»

\_\_\_\_\_ 2020 г.  
«  » \_\_\_\_\_

/И.Е. Парфеньева/

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета Машиностроения

Председатель комиссии

/ А.Н. Васильев/

«25» 06 2020 г. Протокол: 8-20

## **1. Цели освоения дисциплины**

**К основным целям** освоения дисциплины «Влияние технологических процессов на качество продукции» следует отнести:

- ознакомление студентов с концептуальными основами машиностроительного производства как базовой отрасли промышленности в стране;
- формирование научно обоснованного понимания процессов обеспечения качества деталей машин и, прежде всего, их точности на основе знаний закономерностей протекания процессов обработки деталей машин;
- обучение умениям обеспечить требуемые качественные параметры деталей машин в процессе их изготовления.

**К основным задачам** освоения дисциплины «Технологическое обеспечение качества продукции» следует отнести:

- подготовку обучающихся к практической деятельности по обеспечению и управлению качеством продукции в машиностроительном производстве;
- ознакомление студентов с содержанием и характеристикой машиностроительных производств: их типами, организационными формами их работы, структурой производственного процесса, способами нормирования технологических операций;
- обучение студентов основополагающим закономерностям протекания процессов обработки деталей машин, определяющим достижение требуемых результатов по точности обработки деталей машин и качества их поверхностей.

## **2. Место дисциплины в структуре ОП**

Дисциплина «Влияние технологических процессов на качество продукции» относится к числу учебных дисциплин вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» и входит в образовательную программу подготовки бакалавра по направлению подготовки **27.03.02 «Управление качеством»** и профилю «Управление качеством на производстве» для очной формы обучения.

Дисциплина «Влияние технологических процессов на качество продукции» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ОП:

**В базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)»:**

- всеобщее управление качеством;

**В вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)»:**

- нормирование точности в машиностроении;
- метрологическое обеспечение процесса производства;
- технология и организация производства продукции;
- технологическое обеспечение качества продукции.

**3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.**

ПК-	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-13	<p>способность корректно формулировать задачи (проблемы) своей деятельности (проекта, исследования), устанавливать их взаимосвязи, строить модели систем задач (проблем), анализировать, диагностировать причины появления проблем</p>	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- закономерности протекания процессов обработки деталей машин, причины возникновения погрешностей обработки, владеть методикой расчета первичных и итоговой погрешности обработки;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивать состояние организации операции с точки зрения достижения требуемых результатов по точности обработки деталей машин и качества их поверхностей и использовать на практике приемы обеспечения требований чертежа к ним;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- технологиями планирования и организации мероприятий по оценке состояния организации операции с точки зрения достижения требуемых результатов по точности обработки деталей машин и качества их поверхностей, как в процессе проектирования операции, так и в производственных условиях;</li> </ul>
ПК-14	<p>умение идентифицировать основные процессы и участвовать в разработке их рабочих моделей</p>	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- структуру машиностроительного производства;</li> <li>- задачи и содержание основных этапов технологической подготовки производства; структуру нормативного обеспечения машиностроительного производства;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивать по укрупненным или качественным показателям технико-экономическую эффективность, а также экологические, энерго- и ресурсозатратные и другие характеристики существующих и предполагаемых для внедрения технологических процессов;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами выбора процессов формообразования и обработки заготовок для изготовления деталей заданной формы и качества.</li> </ul>

#### 4. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, т.е. 72 академических часов (из них 18 часов – самостоятельная работа студентов).

Разделы дисциплины «Влияние технологических процессов на качество продукции» изучаются на шестом семестре третьего курса.

**Шестой семестр:** аудиторных занятий – 54 часа, из них: лекции – 18 часов, лабораторные работы – 18 часов, практические работы – 18 часов. Форма аттестации – зачет.

Структура и содержание дисциплины «Влияние технологических процессов на качество продукции» по срокам и видам работы отражены в **Приложении А.**

## **Содержание разделов дисциплины**

### **Шестой семестр**

#### **Изделие и технологический процесс в машиностроении.**

Значение машиностроения как отрасли промышленности. Задачи, стоящие перед машиностроителями. Основные понятия, связанные с изделием (изделие, деталь, сборочная единица) и с производством (производственный процесс, технологический процесс, рабочее место, операция, технологический и вспомогательный переходы, рабочий и вспомогательный ход, установ, позиция, прием). Типы производства (единичный, серийный, массовый). Их технологическая характеристика. Методы организации их работы (поточный и непоточный), их сравнительный анализ. Основы технического нормирования. Основные понятия: нормирование, технически обоснованная норма времени, штучное и штучно-калькуляционное время. Их структура, способы определения нормы времени на операцию в разных типах производства.

#### **Точность обработки деталей машин.**

Значение точности в машиностроительном производстве. Понятие о точности обработки. Значение точности для повышения эксплуатационных качеств машин и построения технологических процессов их изготовления. Взаимосвязь погрешностей, возникающих на разных этапах процесса изготовления машины. Значение изучения и использования закономерностей протекания процессов изготовления деталей машин для производства изделий требуемого качества. Параметры точности. Их связь со служебным назначением детали. Методы достижения точности при механической обработке в разных типах производства. Их содержание, точность и область применения. Факторы, влияющие на точность обработки. Причины их возникновения, способы расчета и способы уменьшения, связанных с ними погрешностей. Расчет суммарной погрешности обработки при достижении точности методом автоматического получения размеров и методом пробных проходов. Производственные методы оценки точности операции: точечные диаграммы и кривые распределения погрешностей обработки. Закономерности изменения элементарных погрешностей обработки. Выявление групп погрешностей, действующих на операции. Определение и оценка уровня брака продукции, анализ причин его возникновения, разработка мероприятий по его предупреждению и устранению.

#### **Качество поверхностей деталей машин.**

Понятие качества поверхности детали. Показатели, характеризующие ее: шероховатость, волнистость, физико-механические свойства поверхностного слоя. Методы оценки и измерения показателей качества поверхности. Влияние качества поверхности на эксплуатационные свойства деталей машин: износостойкость, усталостную прочность, плотность прессовых посадок, коррозионную стойкость, герметичность и др. Факторы, влияющие на качество поверхности: метод обработки, режимы резания, геометрия инструмента, жесткость технологической системы, СОЖ и др. Технологические методы, формирующие поверхностный слой: со снятием стружки и без снятия стружки.

### **Технологичность конструкций машин.**

Понятие технологичности конструкций изделий. Ее значение для повышения производительности работы при тех же средствах производства и сокращения себестоимости изделия. Показатели технологичности изделия: вес машины, ее узлов и деталей; количество применяемых марок сталей и других материалов; возможность взаимозаменяемости узлов, деталей при правильно назначенных допусках на размеры; стандартизация и нормализация узлов, деталей, поверхностей деталей, а также их отдельных конструктивных элементов (резьб, модулей зубчатых колес и т.д.); оптимальные формы деталей. Оценка технологичности деталей изделия: качественная и количественная.

### **5. Образовательные технологии.**

Методика преподавания дисциплины и реализация компетентного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

- дискуссия по темам лекций;
- зачет по материалам седьмого семестра и экзамен по материалам восьмого семестра.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины и в целом по дисциплине составляет 50 % аудиторных занятий. Занятия лекционного типа составляют 33 % от объема аудиторных занятий.

### **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.**

**Промежуточная аттестация** по дисциплине проводится в виде зачета с учетом результатов **текущего контроля успеваемости** в течение семестра. Темы и вопросы, выносимые на зачет, представлены в приложении к рабочей программе «Фонд оценочных средств по дисциплине «Влияние технологических процессов на качество продукции» (приложение Б). По итогам промежуточной аттестации выставляется оценка – «зачтено», «не зачтено».

Шкала и критерии оценивания приведены ниже.

Промежуточная аттестация проводится в сроки, установленные утвержденным расписанием зачетно-экзаменационной сессии.

### **Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание**

#### **Форма промежуточной аттестации: зачет.**

<b>Шкала оценивания</b>	<b>Описание</b>
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

#### **6.1. Требования к подготовке к промежуточной аттестации**

До даты проведения промежуточной аттестации студент должен выполнить все работы, предусмотренные настоящей рабочей программой дисциплины. Перечень обязательных работ и форма отчетности представлены в таблице.

Перечень обязательных работ, выполняемых в течение семестра по дисциплине «Влияние технологических процессов на качество продукции»

<b>Вид работы</b>	<b>Форма отчетности и текущего контроля</b>
Практические работы (перечень в приложении Б)	Оформленные отчеты (журнал) практических работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины с отметкой преподавателя «зачтено», если выполнены и оформлены все работы.
Лабораторные работы (перечень в приложении Б)	Оформленные отчеты (журнал) лабораторных работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины с отметкой

	преподавателя «зачтено», если выполнены и оформлены все работы.
--	---

## 6.2. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

### 6.2.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ПК-13	способность корректно формулировать задачи (проблемы) своей деятельности (проекта, исследования), устанавливать их взаимосвязи, строить модели систем задач (проблем), анализировать, диагностировать причины появления проблем
ПК-14	умение идентифицировать основные процессы и участвовать в разработке их рабочих моделей

В процессе освоения образовательной программы данная компетенция, в том числе ее отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

### 6.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

ПК-13 способность корректно формулировать задачи (проблемы) своей деятельности (проекта, исследования), устанавливать их взаимосвязи, строить модели систем задач (проблем), анализировать, диагностировать причины появления проблем				
Показатель	Критерии оценивания			
	не зачтено	зачтено		
знать: закономерности протекания процессов обработки деталей	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное	Обучающийся демонстрирует неполное	Обучающийся демонстрирует частичное	Обучающийся демонстрирует полное



<p>машин, причины возникновения погрешностей обработки, владеть методикой расчета первичных и итоговой погрешности обработки</p>	<p>соответствие следующих знаний: закономерности протекания процессов обработки деталей машин, причины возникновения погрешностей обработки, владеть методикой расчета первичных и итоговой погрешности обработки</p>	<p>соответствие следующих знаний: закономерности протекания процессов обработки деталей машин, причины возникновения погрешностей обработки, владеть методикой расчета первичных и итоговой погрешности обработки. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.</p>	<p>соответствие следующих знаний: закономерности протекания процессов обработки деталей машин, причины возникновения погрешностей обработки, владеть методикой расчета первичных и итоговой погрешности обработки, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.</p>	<p>соответствие следующих знаний: закономерности протекания процессов обработки деталей машин, причины возникновения погрешностей обработки, владеть методикой расчета первичных и итоговой погрешности обработки, свободно оперирует приобретенными знаниями.</p>
<p><b>уметь:</b> оценивать состояние организации операции с точки зрения достижения требуемых результатов по точности обработки деталей машин и качества их поверхностей и использовать на практике приемы обеспечения требований чертежа к ним</p>	<p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет: оценивать состояние организации операции с точки зрения достижения требуемых результатов по точности обработки деталей машин и качества их поверхностей и использовать на практике приемы обеспечения требований чертежа к ним</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: оценивать состояние организации операции с точки зрения достижения требуемых результатов по точности обработки деталей машин и качества их поверхностей и использовать на практике приемы обеспечения требований чертежа к ним. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: оценивать состояние организации операции с точки зрения достижения требуемых результатов по точности обработки деталей машин и качества их поверхностей и использовать на практике приемы обеспечения требований чертежа к ним. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: оценивать состояние организации операции с точки зрения достижения требуемых результатов по точности обработки деталей машин и качества их поверхностей и использовать на практике приемы обеспечения требований чертежа к ним. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.</p>

<p><b>владеть:</b> технологиями планирования и организации мероприятий по оценке состояния организации операции с точки зрения достижения требуемых результатов по точности обработки деталей машин и качества их поверхностей, как в процессе проектирования операции, так и в производственных условиях</p>	<p>Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет технологиями планирования и организации мероприятий по оценке состояния организации операции с точки зрения достижения требуемых результатов по точности обработки деталей машин и качества их поверхностей, как в процессе проектирования операции, так и в производственных условиях</p>	<p>Обучающийся владеет технологиями планирования и организации мероприятий по оценке состояния организации операции с точки зрения достижения требуемых результатов по точности обработки деталей машин и качества их поверхностей, как в процессе проектирования операции, так и в производственных условиях. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.</p>	<p>Обучающийся частично владеет технологиями планирования и организации мероприятий по оценке состояния организации операции с точки зрения достижения требуемых результатов по точности обработки деталей машин и качества их поверхностей, как в процессе проектирования операции, так и в производственных условиях. Проявляются неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p>	<p>Обучающийся в полном объеме владеет технологиями планирования и организации мероприятий по оценке состояния организации операции с точки зрения достижения требуемых результатов по точности обработки деталей машин и качества их поверхностей, как в процессе проектирования операции, так и в производственных условиях. Свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности</p>
---	--	--	--	--

**ПК-14 умение идентифицировать основные процессы и участвовать в разработке их рабочих моделей**

<p><b>знать:</b> структуру машиностроительного производства; задачи и содержание основных этапов технологической подготовки производства; структуру нормативного обеспечения машиностроительного производства</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: структуру машиностроительного производства; задачи и содержание основных этапов технологической подготовки производства; структуру нормативного обеспечения машиностроительного производства</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: структуру машиностроительного производства; задачи и содержание основных этапов технологической подготовки производства; структуру нормативного обеспечения машиностроительного производства. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: структуру машиностроительного производства; задачи и содержание основных этапов технологической подготовки производства; структуру нормативного обеспечения машиностроительного производства, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: структуру машиностроительного производства; задачи и содержание основных этапов технологической подготовки производства; структуру нормативного обеспечения машиностроительного производства, свободно оперирует приобретенными знаниями.</p>
---	--	---	--	--

		знаниями при их переносе на новые ситуации.		
<b>уметь:</b> оценивать по укрупненным или качественным показателям технико-экономическую эффективность, а также экологические, энерго- и ресурсозатратные и другие характеристики существующих и предполагаемых для внедрения технологических процессов	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет: оценивать по укрупненным или качественным показателям технико-экономическую эффективность, а также экологические, энерго- и ресурсозатратные и другие характеристики существующих и предполагаемых для внедрения технологических процессов	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: оценивать по укрупненным или качественным показателям технико-экономическую эффективность, а также экологические, энерго- и ресурсозатратные и другие характеристики существующих и предполагаемых для внедрения технологических процессов. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: оценивать по укрупненным или качественным показателям технико-экономическую эффективность, а также экологические, энерго- и ресурсозатратные и другие характеристики существующих и предполагаемых для внедрения технологических процессов. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: оценивать по укрупненным или качественным показателям технико-экономическую эффективность, а также экологические, энерго- и ресурсозатратные и другие характеристики существующих и предполагаемых для внедрения технологических процессов. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
<b>владеть:</b> методами выбора процессов формообразования и обработки заготовок для изготовления деталей заданной формы и качества	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами выбора процессов формообразования и обработки заготовок для изготовления деталей заданной формы и качества	Обучающийся владеет методами выбора процессов формообразования и обработки заготовок для изготовления деталей заданной формы и качества. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет методами выбора процессов формообразования и обработки заготовок для изготовления деталей заданной формы и качества. Проявляются неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет методами выбора процессов формообразования и обработки заготовок для изготовления деталей заданной формы и качества. Свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности

**Фонды оценочных средств представлены в Приложении Б к рабочей программе**

**7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.**

**а) основная:**

1. Плахотникова, Е.В. Организация и методология научных исследований в машиностроении : [16+] / Е.В. Плахотникова, В.Б. Протасьев, А.С. Ямников. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. – 317 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564325>

2. Фещенко, В.Н. Обеспечение качества продукции в машиностроении : [16+] / В.Н. Фещенко. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. – 789 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564257>

**б) дополнительная:**

1. Маталин, А.А. Технология механической обработки / А.А. Маталин. – Л. : Машиностроение, 1977. – 464 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=447935>

**в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:**

Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте (<http://lib.mami.ru/ebooks/>).

**Используемое программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора
Microsoft Office Access 2007	1981-М87 от 03.02.2014 г.
Microsoft Office Стандартный 2007 (word, excel, powerpoint)	24/08 от 19.05.2008 г.
Консультант+	223876

Каждый студент обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронным библиотекам университета ([elib.mgur.ru](http://elib.mgur.ru); [lib.mami.ru/lib/content/elektronyy-katalog](http://lib.mami.ru/lib/content/elektronyy-katalog)) к электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам):

№ п/п	Электронный ресурс	№ договора. Срок действия доступа	Названия коллекций
1	ЭБС «Издательства Лань» - договор № 73-МП-23-ЕП/17 от 28.05.2017. ( <a href="http://e.lanbook.com">e.lanbook.com</a> )	Договор № 132_94.44.ЕП/20 от 19.05.2020 с ООО «ЭБС ЛАНЬ». Срок действия – с	Инженерно-технические науки – Издательство «Машиностроение» Инженерно-технические науки – Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана; Инженерно-технические науки

		15.06.2020 по 15.06.2021	– Издательство «Физматлит»; Экономика и менеджмент – Издательство «Флинта»; - 58 книг из других разделов ЭБС (см. сайт университета, раздел библиотека)
2	ЭБС «ZNANIUM.COM» (www.znanium.com)	Договор № 124_62.44.ЕП/19 от 04.06.2019 с ООО «ЗНАНИУМ». Срок действия – с 01.11.2019 по 31.10.2020	Доступ к 5 изданиям из разных коллекций ЭБС
3	ЭБС «Университетская библиотека онлайн» (www.biblioclub.ru)	Договор № 133_95.44.ЕП/20 от 19.05.2020 с ООО «Директ- Медиа». Срок действия – с 29.05.2020 по 28.05.2021	Доступ к базовой коллекции ЭБС
4	ЭБС «ЮРАЙТ» (www.biblio-online.ru)	Договор № 122_60.44.ЕП/19 от 04.06.2019 с ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». Срок действия – с 01.09.2019 по 31.08.2020	Доступ к 12 изданиям из разных коллекций ЭБС
5	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	Договор № 101/НЭБ/2450 от 11.10.2017 с ФГБУ «РГБ» - срок действия договора 5 лет	НЭБ (нэб.рф) объединяет фонды публичных библиотек России федерального, регионального, муниципального уровней, библиотек научных и образовательных учреждений, а также правообладателей, правомерно переведенные в цифровую форму
6	Научная электронная библиотека «КИБЕРЛЕНИНКА» (www.cyberleninka.ru)	Свободный доступ	1134165 научных статей
7	ЭБС «Polpred» (polpred.com)	Свободный доступ	Обзор СМИ (архив публикаций за 15 лет)
8	Научная электронная библиотека e.LIBRARY.ru	Свободный доступ	Более 3000 наименований российских журналов в открытом доступе
9	Доступ к электронным ресурсам издательства SpringerNature	Письмо в ФГБОУ «Российский Фонд Фундаментальных Исследований» от	SpringerJournals; SpringerProtocols; SpringerMaterials; SpringerReference;

		03.10.2016 № 11-01-17/1123 с приложением С 01.01.2017 - бессрочно	zbMATH; Nature Journals
10	Справочная поисковая система «Техэксперт»	Без договора	Нормы, правила, стандарты и законодательство по техническому регулированию

## 8. Материально–техническое обеспечение дисциплины

Специализированные учебные лаборатории кафедры «Стандартизация, метрология и сертификация» АВ4304, АВ4307, АВ4309, АВ4314.

## 9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Цель самостоятельной работы – практическое усвоение студентами вопросов обработки результатов измерений.

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

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия

### Задачи самостоятельной работы студента:

- развитие навыков самостоятельной учебной работы;
- освоение содержания дисциплины;
- углубление содержания и осознание основных понятий дисциплины;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий для эффективной подготовки к промежуточной аттестации.

### Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к лекционным занятиям;
- выполнение домашних заданий по закреплению тем;
- выполнение домашних заданий по решению типичных задач и упражнений;
- научно-исследовательская работа студентов;
- участие в тематических дискуссиях, олимпиадах.

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы:

- определение цели самостоятельной работы;
- конкретизация познавательной задачи;
- самооценка готовности к самостоятельной работе;
- выбор адекватного способа действия, ведущего к решению задачи;
- планирование работы (самостоятельной или с помощью преподавателя) над заданием;

- осуществление в процессе выполнения самостоятельной работы самоконтроля (промежуточного и конечного) результатов работы и корректировка выполнения работы;
- рефлексия;
- презентация работы.

### **Вопросы, выносимые на самостоятельную работу**

Понятие о технологическом процессе и его структуре. (ПК-13)

Подготовка производства, технологическая подготовка производства, разработка технологического процесса изготовления деталей и сборки изделий. (ПК-14)

Построение технологических процессов в зависимости от типа производства. (ПК-13)

Принцип обеспечения максимальной производительности труда. (ПК-14)

Технологические методы обеспечения повышения производительности труда. (ПК-14)

Технико-экономический принцип проектирования технологических процессов. (ПК-14)

Унификация технологических процессов, типизация технологических процессов, групповая технология. (ПК-13)

Концентрация и дифференциация технологических процессов. (ПК-13)

Технологичность конструкции изделий. (ПК-14)

Макро- и микрогеометрия поверхности и их влияние на эксплуатационные свойства деталей. Физико-механическое состояние поверхностного слоя. (ПК-14)

Понятие технологической наследственности. (ПК-13, ПК-14)

### **10. Методические рекомендации для преподавателя**

Основное внимание при изучении данной дисциплины следует уделять представлению о машиностроительном производстве, основным понятиям и определениям, типам производства, их технологической характеристике, способам организации работы и основам технического нормирования операций. Особое внимание уделяется вопросам обеспечения качества машин и, прежде всего, их точности. Показываются способы достижения точности в разных типах производства, закономерностей протекания технологических процессов и технологические факторы, воздействуя на которые можно повысить точность изготавливаемых изделий. Даются методика проектного расчета ожидаемой величины погрешности обработки на операции и производственные методы оценки ее точности. Рассматриваются влияние качества поверхностей детали на ее эксплуатационные свойства и формирование их поверхностного слоя методами технологического воздействия.

Теоретическое изучение основных вопросов разделов дисциплины должно завершаться практической работой.

Для активизации учебного процесса при изучении дисциплины эффективно применение презентаций по различным темам лекций.

Для проведения занятий по дисциплине используются средства обучения:

- учебники, информационные ресурсы Интернета;
- справочные материалы и нормативно-техническая документация;

### **11. Приложения к рабочей программе:**

Приложение А – Структура и содержание дисциплины.

Приложение Б – Фонд оценочных средств.

Приложение В – Перечень оценочных средств по дисциплине «Влияние технологических процессов на качество продукции».

Приложение Г – Аннотация рабочей программы дисциплины.





3	<p>Основы технического нормирования. Основные понятия: нормирование, технически обоснованная норма времени, штучное и штучно-калькуляционное время. Их структура, способы определения нормы времени на операцию в разных типах производства.</p>	6	5-6	2	2	2	2								
4	<p><b>Точность обработки деталей машин.</b>  Значение точности в машиностроительном производстве. Понятие о точности обработки. Значение точности для повышения эксплуатационных качеств машин и построения технологических процессов их изготовления. Взаимосвязь погрешностей, возникающих на разных этапах процесса изготовления машины. Значение изучения и использования закономерностей протекания процессов изготовления деталей машин для производства изделий требуемого качества. Параметры точности. Их связь со служебным назначением детали. Методы достижения точности при механической обработке в разных типах производства. Их содержание, точность и область применения.</p>	6	7-8	2	2	2	2								
5	<p>Факторы, влияющие на точность обработки. Причины их возникновения, способы расчета и способы уменьшения, связанных с ними погрешностей. Расчет суммарной погрешности обработки</p>	6	9-10	2	2	2	2								

	при достижении точности методом автоматического получения размеров и методом пробных проходов. Производственные методы оценки точности операции: точечные диаграммы и кривые распределения погрешностей обработки. Закономерности изменения элементарных погрешностей обработки. Выявление групп погрешностей, действующих на операции. Определение и оценка уровня брака продукции, анализ причин его возникновения, разработка мероприятий по его предупреждению и устранению.													
6	<b>Качество поверхностей деталей машин.</b> Понятие качества поверхности детали. Показатели, характеризующие ее: шероховатость, волнистость, физико-механические свойства поверхностного слоя. Методы оценки и измерения показателей качества поверхности.	6	11-12	2	2	2	2							
7	Влияние качества поверхности на эксплуатационные свойства деталей машин: износостойкость, усталостную прочность, плотность прессовых посадок, коррозионную стойкость, герметичность и др. Факторы, влияющие на качество поверхности: метод обработки, режимы резания, геометрия инструмента, жесткость технологической системы, СОЖ и др.	6	13-14	2	2	2	2							

8	Технологические методы, формирующие поверхностный слой: со снятием стружки и без снятия стружки.	6	15-16	2	2	2	2							
9	<b>Технологичность конструкций машин.</b> Понятие технологичности конструкций изделий. Ее значение для повышения производительности работы при тех же средствах производства и сокращения себестоимости изделия. Показатели технологичности изделия: вес машины, ее узлов и деталей; количество применяемых марок сталей и других материалов; возможность взаимозаменяемости узлов, деталей при правильно назначенных допусках на размеры; стандартизация и нормализация узлов, деталей, поверхностей деталей, а также их отдельных конструктивных элементов (резьб, модулей зубчатых колес и т.д.); оптимальные формы деталей. Оценка технологичности деталей изделия: качественная и количественная.	6	17-18	2	2	2	2							
	<b>Форма аттестации</b>													3
	<b>Всего часов по дисциплине в шестом семестре</b>			18	18	18	18							

Заведующий кафедрой «Стандартизация, метрология, сертификация»,  
доцент, к.т.н.

О.Б. Бавыкин

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Направление подготовки: 27.03.02 Управление качеством  
ОП (профиль): «Управление качеством на производстве»  
Форма обучения: очная

Кафедра: Стандартизация, метрология и сертификация

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

### **ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

#### **Влияние технологических процессов на качество продукции**

- Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств  
2. Описание оценочных средств:  
перечень вопросов на зачет  
темы практических работ  
темы лабораторных работ

**Составитель**

Доцент, к.т.н. Юдаев С.Н.

Москва, 2020 год

## ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Таблица 1

Влияние технологических процессов на качество продукции						
ФГОС ВО 27.03.02 Управление качеством						
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие <b>профессиональные компетенции</b> :						
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технология формирования компетенций	Форма оценочного средства**	Степени уровней освоения компетенций	
ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА					
ПК-13	способность корректно формулировать задачи (проблемы) своей деятельности (проекта, исследования), устанавливать их взаимосвязи, строить модели систем задач (проблем), анализировать, диагностировать причины появления проблем	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- закономерности протекания процессов обработки деталей машин, причины возникновения погрешностей обработки, владеть методикой расчета первичных и итоговой погрешности обработки;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценить состояние организации операции с точки зрения достижения требуемых результатов по точности обработки деталей машин и качества их поверхностей и уметь использовать на практике приемы обеспечения требований чертежа к ним;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- технологиями планирования и организации мероприятий по оценке состояния организации операции с точки зрения</li> </ul>	лекция, самостоятельная работа, лабораторные работы	З, ПрР, ЛР	<p><b>Базовый уровень:</b></p> воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; умение решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам	<p><b>Повышенный уровень:</b></p> практическое применение полученных знаний в процессе выполнения лабораторных работ и курсовой работы; готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении

		достижения требуемых результатов по точности обработки деталей машин и качества их поверхностей, как в процессе проектирования операции, так и в производственных условиях;			
ПК-14	умение идентифицировать основные процессы и участвовать в разработке их рабочих моделей	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- структуру машиностроительного производства;</li> <li>- задачи и содержание основных этапов технологической подготовки производства;</li> <li>структуру нормативного обеспечения машиностроительного производства;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивать по укрупненным или качественным показателям технико-экономическую эффективность, а также экологические, энерго- и ресурсозатратные и другие характеристики существующих и предполагаемых для внедрения технологических процессов;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами выбора процессов формообразования и обработки заготовок для изготовления деталей заданной формы и качества.</li> </ul>	лекция, самостоятельная работа, лабораторные работы	3, ПрР, ЛР	<p><b>Базовый уровень:</b></p> <p>воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; умение решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам</p> <p><b>Повышенный уровень:</b></p> <p>практическое применение полученных знаний в процессе выполнения лабораторных работ и курсовой работы; готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении</p>

\*\* - Сокращения форм оценочных средств см. в приложении В к рабочей программе.

## Перечень вопросов на зачет

Функциональное назначение изделий машиностроения. (ПК-14)

Эксплуатационные свойства деталей машин и их соединений – статическая и усталостная прочность, поверхностная контактная статическая и динамическая прочность, износостойкость, коррозионная стойкость, контактная жесткость, прочность посадок. (ПК-14)

Понятия – изделие, машина, сборочная единица, деталь, заготовка. (ПК-14)

Жизненный цикл машиностроительных изделий и их технологическая составляющая. (ПК-14)

Классификация технологических процессов – единичный, типовой, групповой, модульный. (ПК-13)

Детализация описания технологических процессов – маршрутное, операционное, маршрутно-операционное. (ПК-13)

Перечислите характерные признаки серийного производства. (ПК-13)

Перечислите характерные признаки массового производства. (ПК-13)

Взаимосвязь параметров качества поверхностного слоя деталей машин с условиями их обработки для лезвийных, алмазно-абразивных, отделочно-упрочняющих, физических, химических и комбинированных методов. (ПК-14)

Методология технологического обеспечения качества поверхностного слоя деталей машин при технологической подготовке производства и при изготовлении. (ПК-14)

Разработка технологических процессов изготовления деталей машин. Исходные данные и этапы разработки технологических процессов. (ПК-13)

Анализ технических требований чертежа и выявление технологических задач. (ПК-13)

Разработка прогрессивных технологических процессов. (ПК-13)

Типизация технологических процессов и групповая обработка. (ПК-13)

Понятие о технологической наследственности. (ПК-13)

Расчет суммарной погрешности обработки и ее составляющих. (ПК-13)

Случайные погрешности обработки. Законы рассеивания размеров: Гаусса, Симпсона, Максвелла, равной вероятности. Точечные диаграммы. (ПК-13)

Приведите законы рассеяния размеров деталей и параметры кривой Гаусса. (ПК-13)

Опишите методику построения кривой нормального распределения размеров деталей. (ПК-13)

Перечислите задачи, решаемые с помощью закона Гаусса. (ПК-13)

Методика определения вероятности получения годных деталей с помощью кривой Гаусса. (ПК-13)

Определение стабильности технологического процесса с помощью кривой Гаусса. (ПК-13)

Методика оценки точности, устойчивости и стабильности технологического процесса с помощью точностных диаграмм. (ПК-13)

Обеспечение точности обработки деталей и сборки машин. (ПК-13)



Перечислите этапы технологической подготовки производства и мероприятия, обеспечивающие готовность производства. (ПК-14)

Методы исследования точности, область применения, достоинства и недостатки. (ПК-13)

Методика определения суммарной погрешности при расчетно-аналитическом исследовании точности. (ПК-13)

Методика определения суммарной погрешности при статистическом исследовании точности. (ПК-13)

Методы снижения суммарной погрешности обработки. (ПК-13)

Преимущества концентрации механической обработки. (ПК-13)

Преимущества дифференциации механической обработки. (ПК-13)

Опишите последовательность разработки технологической операции. (ПК-13)

Перечислите факторы, учитываемые при выборе оборудования. (ПК-13)

Опишите факторы, влияющие на производительность и себестоимость механической обработки. (ПК-13)

Методика расчёта нормы времени на операцию механической обработки. (ПК-13)

Приведите структуры времени механической обработки в зависимости от типа производства. (ПК-13)

Методика изучения затрат времени хронометражем и фотографией рабочего времени. (ПК-13)

Технологическая подготовка производства. (ПК-14)

Влияние состояния металлорежущего оборудования и технологической оснастки на параметры качества поверхностного слоя деталей машин и надежность их технологического обеспечения. (ПК-14)

Отделочно-упрочняющие методы обработки деталей машин поверхностным пластическим деформированием. (ПК-14)

Физические, химические и лазерные методы обработки. (ПК-14)

Нанесение покрытий. (ПК-14)

Комбинированные методы обработки и сборки. (ПК-14)

Наукоёмкие технологии. (ПК-14)

Определение, классификация и номенклатура показателей технологичности конструкций машиностроительных изделий. (ПК-14)

Основные показатели технологичности конструкций изделий – трудоемкость, материалоемкость, энергоёмкость, технологическая себестоимость. (ПК-14)

Методы и приемы отработки конструкций изделий на технологичность. (ПК-14)

Требования к обеспечению технологичности конструкций изделий машиностроения. Обеспечение технологичности конструкций деталей машин, их соединений и сборочных единиц. (ПК-14)

Технологический контроль конструкторской документации. (ПК-14)

Особенности технологического контроля и порядок его проведения. (ПК-14)

Связь технологического контроля с нормоконтролем. (ПК-14)

## Перечень практических работ

№ п/п	Наименование темы	Кол-во часов
1	Типы производства (единичный, серийный, массовый). Их технологическая характеристика. Методы организации их работы (поточный и непоточный), их сравнительный анализ (ПК-13).	2
2	Основы технического нормирования (ПК-13).	2
3	Значение точности для повышения эксплуатационных качеств машин и построения технологических процессов их изготовления (ПК-13).	2
4	Методы достижения точности при механической обработке в разных типах производства. (ПК-13)	2
5	Определение и оценка уровня брака продукции, анализ причин его возникновения, разработка мероприятий по его предупреждению и устранению	2
6	Влияние качества поверхности на эксплуатационные свойства деталей машин: износостойкость, усталостную прочность, плотность прессовых посадок, коррозионную стойкость, герметичность и др. (ПК-14)	2
7	Технологические методы, формирующие поверхностный слой (ПК-14)	2
8	Оценка технологичности деталей изделия: качественная и количественная (ПК-13)	4

### Перечень лабораторных работ

№ п/п	Наименование	Оснащение	Кол-во часов
1	Размерно-точностной анализ сборочной единицы (ПК-13)	Справочно-поисковая система «Техэксперт»	4
2	Технико-экономический анализ выбора заготовок (ПК-14)	Справочно-поисковая система «Техэксперт»	4
3	Определение суммарной погрешности обработки (ПК-13)	Справочно-поисковая система «Техэксперт»	4
4	Техническое нормирование технологического процесса (ПК-13)	Справочно-поисковая система «Техэксперт»	4
5	Методы оценки и измерения показателей качества поверхности	Справочно-поисковая система «Техэксперт»	2

## Приложение В

### Перечень оценочных средств по дисциплине «Влияние технологических процессов на качество продукции»

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Устный опрос (З - зачет)	Диалог преподавателя со студентом, цель которого – систематизация и уточнение имеющихся у студента знаний, проверка его индивидуальных возможностей усвоения материала	Перечень вопросов на зачет
2	Лабораторные работы (ЛР)	Оценка способности студента применить полученные ранее знания для проведения анализа, опыта, эксперимента и выполнения последующих расчетов, а также составления выводов	Перечень лабораторных работ и их оснащение
3	Практические работы (ПрР)	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом	Перечень практических работ

## АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «Влияние технологических процессов на качество продукции»

### 1. Цели и задачи дисциплины

К основным целям освоения дисциплины «Влияние технологических процессов на качество продукции» следует отнести:

- ознакомление студентов с концептуальными основами машиностроительного производства как базовой отрасли промышленности в стране;
- формирование научно обоснованного понимания процессов обеспечения качества деталей машин и, прежде всего, их точности на основе знаний закономерностей протекания процессов обработки деталей машин;
- обучение умениям обеспечить требуемые качественные параметры деталей машин в процессе их изготовления.

К основным задачам освоения дисциплины «Технологическое обеспечение качества продукции» следует отнести:

- подготовку обучающихся к практической деятельности по обеспечению и управлению качеством продукции в машиностроительном производстве;
- ознакомление студентов с содержанием и характеристикой машиностроительных производств: их типами, организационными формами их работы, структурой производственного процесса, способами нормирования технологических операций;
- обучение студентов основополагающим закономерностям протекания процессов обработки деталей машин, определяющим достижение требуемых результатов по точности обработки деталей машин и качества их поверхностей.

### 2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата

Дисциплина «Влияние технологических процессов на качество продукции» относится к числу учебных дисциплин вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» и входит в образовательную программу подготовки бакалавра по направлению подготовки **27.03.02 «Управление качеством»** и профилю «Управление качеством на производстве» для очной формы обучения.

Дисциплина «Влияние технологических процессов на качество продукции» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ОП:

#### **В базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)»:**

- всеобщее управление качеством;

#### **В вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)»:**

- нормирование точности в машиностроении;
- метрологическое обеспечение процесса производства;
- технология и организация производства продукции;
- технологическое обеспечение качества продукции.

### 3. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины «Влияние технологических процессов на качество продукции» студенты должны:

#### **ЗНАТЬ:**

- закономерности протекания процессов обработки деталей машин, причины возникновения погрешностей обработки, владеть методикой расчета первичных и итоговой погрешности обработки;
- структуру машиностроительного производства;
- задачи и содержание основных этапов технологической подготовки производства; структуру нормативного обеспечения машиностроительного производства;

#### **УМЕТЬ:**

- оценивать состояние организации операции с точки зрения достижения требуемых результатов по точности обработки деталей машин и качества их поверхностей и использовать на практике приемы обеспечения требований чертежа к ним;
- оценивать по укрупненным или качественным показателям технико-экономическую эффективность, а также экологические, энерго- и ресурсозатратные и другие характеристики существующих и предполагаемых для внедрения технологических процессов;

#### **ВЛАДЕТЬ:**

- технологиями планирования и организации мероприятий по оценке состояния организации операции с точки зрения достижения требуемых результатов по точности обработки деталей машин и качества их поверхностей, как в процессе проектирования операции, так и в производственных условиях;
- методами выбора процессов формообразования и обработки за-готовок для изготовления деталей заданной формы и качества.

### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		6
Общая трудоемкость по учебному плану	72 (2 з.е.)	72
Аудиторные занятия (всего)	54	54
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия	18	18
Лабораторные занятия	18	18
Самостоятельная работа	18	18
Курсовая работа		
Курсовой проект		
Вид промежуточной аттестации		Зачет