



Программа дисциплины «Промышленные технологии и инновации» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 27.03.05 «Иноватика» по профилю подготовки «Аддитивные технологии».

Программу составил:

профессор, д.т.н.

/ В.А. Кузнецов/

Программа дисциплины «Промышленные технологии и инновации» по направлению 27.03.05 «Иноватика» по профилю подготовки «Аддитивные технологии» утверждена на заседании кафедры «Оборудование и технологии сварочного производства»

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г. протокол № \_\_\_\_\_

/ Заведующий кафедрой  
профессор, д.т.н.

 /Р.А. Латыпов/

Программа дисциплины «Промышленные технологии и инновации» по направлению 27.03.05 «Иноватика» по профилю подготовки «Аддитивные технологии» согласована с руководителем образовательной программы по направлению подготовки.

 /П.А. Петров/

« 16 » июня 2020 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета машиностроения

Председатель комиссии  / А.Н. Васильев /

« 01 » 09 2020 г. Протокол: № 11-20

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
"МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ"

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан факультета машиностроения

\_\_\_\_\_ /Е.В. Сафонов /  
" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Промышленные технологии и инновации»**

Направление подготовки  
**27.03.05 «Иноватика»**

Профиль  
**«Аддитивные технологии»**

Квалификация (степень) выпускника  
**Бакалавр**

Форма обучения  
**Очная**

Москва 2020

Программа дисциплины «Промышленные технологии и инновации» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 27.03.05 «Иноватика» по профилю подготовки «Аддитивные технологии».

Программу составил:

профессор, д.т.н.

/ В.А. Кузнецов /

Программа дисциплины «Промышленные технологии и инновации» по направлению 27.03.05 «Иноватика» по профилю подготовки «Аддитивные технологии» утверждена на заседании кафедры «Оборудование и технологии сварочного производства»

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г. протокол № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой  
профессор, д.т.н.

/Р.А. Латыпов/

Программа дисциплины «Промышленные технологии и инновации» по направлению 27.03.05 «Иноватика» по профилю подготовки «Аддитивные технологии» согласована с руководителем образовательной программы по направлению подготовки.

\_\_\_\_\_ /П.А. Петров/

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета машиностроения

Председатель комиссии \_\_\_\_\_ / А.Н. Васильев /

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

## 1. Цели освоения дисциплины.

Целями освоения дисциплины «Промышленные технологии и инновации» являются:

- подготовка студента к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой по направлению;
- формирование общинженерных знаний и умений по данному направлению;
- подготовка студента к решению задач анализа и синтеза производственных и информационных технологических систем в условиях инвариантности конкретных решений.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Промышленные технологии и инновации» относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» и входит в основную образовательную программу подготовки бакалавра по направлению подготовки 27.03.05 «Инноватика», профиль «Аддитивные технологии» очной формы обучения.

Дисциплина «Промышленные технологии и инновации» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами ООП:

*В вариативной части блока (Б1.2):*

- Проектная деятельность;
- Основы технологии сварки изделий из металлов и композиционных материалов;
- Основы технологий высокоэффективной обработки изделий из металлов, композиционных и порошковых материалов;
- Основы технологии ОМД для изготовления изделий из металлов, композиционных и порошковых материалов;
- Основы технологии литья для изготовления изделий из металлов и композиционных материалов;
- Теория и технология аддитивного производства изделий из термопластиков;
- Управление инновационными проектами/Управление проектами;
- Технология нововведений;

Для освоения дисциплины обучаемый должен обладать следующими знаниями: «Математика» (дифференциальное и интегральное исчисление; логика; математический анализ; теория графов; теория вероятности), «Физика», «Химия и физическая химия», «Основы материаловедения металлов и пластмасс».

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

В результате освоения дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3
ОПК-4	Способность обосновывать принятие технического решения при разработке проекта, выбирать технические средства и технологии, в том числе с учетом экологических последствий их применения	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• методики принятия технических решений;</li> <li>• технические средства и технологии производства энергии, материалов и машин.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• обоснованно принимать технические решения;</li> <li>• выбирать технические средства и технологии производства энергии, материалов и машин.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• методами принятия технических решений и выбора технологий производства энергии, материалов и машин.</li> </ul>
ПК-9	Способность использовать когнитивный подход и воспринимать (обобщать) научно-техническую информацию, отечественный и иностранный опыт по тематике исследования.	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• роль инновационной деятельности для национальной экономики;</li> <li>• основные закономерности инновационного развития;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• обосновывать необходимость формирования инфраструктуры и кадрового потенциала инновационной сферы;</li> <li>• выделять основные признаки и факторы инноваций, проводить классификацию инноваций и инновационных процессов;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• методами ситуационного анализа при разработке и реализации инновационных стратегий, программ, планов и проектов.</li> </ul>
ПК-12	способностью разрабатывать проекты реализации инноваций с использованием теории решения инженерных задач и других теорий поиска нестандартных, креативных решений, формулировать техническое задание, использовать средства автоматизации при проектировании и подготовке производства, составлять комплект документов по проекту;	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• теории решения инженерных задач и выбора средств автоматизации;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• решать инженерные задачи и выбирать средства автоматизации;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• методиками решения инженерных задач и выбора средств технологического оснащения и автоматизации.</li> </ul>



#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины «Промышленные технологии и инновации» составляет 2 зачетных единицы, т.е. 72 академических часов (из них 36 часов - самостоятельная работа студентов).

Дисциплина читается на втором курсе в 4 семестре, в том числе аудиторных занятий – 36 часов, из них лекций – 18 часов (1 час в неделю); семинары и практические занятия – 18 часов (1 час в неделю). По дисциплине предусмотрена курсовая работа; примерные задания на курсовую работу представлены в Приложении 3 к рабочей программе.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

Структура и содержание дисциплины «Промышленные технологии и инновации» по срокам и видам работы изложены в Приложении 1 к рабочей программе.

##### Содержание разделов дисциплины

Промышленные технологии и технический прогресс. Влияние технического прогресса на создание принципиально новых промышленных технологий. Схема появления новых технологий и их модификаций. Физический эффект и его модель. Примеры физических эффектов, широко применяемых в технике и технологии. Научоемкие технологии, их роль и значение в современном промышленном производстве. Конкурентоспособность промышленной продукции и пути ее достижения. Потребительские свойства и цена. Совокупность параметров качества. Научно-технический прогресс и конкурентоспособность технологий. Классификация технологий.

Конструкторская подготовка производства на основе CAD/CAM систем. Классификация CAD систем. Технические возможности. Инвариантность. Критерии выбора.

Технологическая подготовка производства на основе CAD/CAM систем. Классификация CAM систем. Технические возможности. Инвариантность. Критерии выбора.

Технологии переработки сырья и производство промышленных материалов.

Виды природных ресурсов, их запасы. Минеральные ископаемые. Органическое сырье и топливо. Водные ресурсы. Использование природных ресурсов в качестве сырья для промышленного производства. Основы комплексной обработки природных ресурсов. Экологическое равновесие в природе, пути и методы его обеспечения. Взаимосвязь экологии и экономики промышленности. Инновационная деятельность в области рационального использования ресурсов и охраны окружающей среды.

Понятие промышленных материалов. Стали и сплавы металлов. Их характеристики, типы и свойства. Методы и средства определения физико-механических характеристик сталей и сплавов. Научные основы выбора материалов. Пластмассы. Типы, состав, методы получения. Керамические материалы. Их характеристики, свойства, перспективы использования. Композитные материалы. Технологии получения. Пути использования. Полупроводники. Виды, свойства, направления применения в промышленности. Инновационные технологии в производстве промышленных материалов.

Особенности промышленных технологий металлургического комплекса. Производство чугуна и стали. Доменное, мартеновское, конверторное производство. Литейное, прокатное

производство. Непрерывная разливка и прокатка сталей и сплавов. Основы порошковой металлургии.

Заготовительное производство. Основные технологии получения заготовок: литье, ковка, штамповка. Механическая обработка металлов и сплавов. Физические основы обработки металлов резанием. Классификация методов обработки: точение, фрезерование, строгание, шлифование. Основные параметры обработки металлов резанием. Влияние параметров обработки на точность, производительность и себестоимость. Оптимизация режимов резания. Типы металлорежущих станков. Механизация и автоматизация процессов обработки.

Лазерные, электронно-лучевые, плазменные, ультразвуковые методы обработки промышленных материалов. Физико-химические основы современных прогрессивных технологий и их производственные возможности. Преимущества и недостатки по сравнению с традиционными методами. Физические основы и пути развития электрофизических (ЭФО) и электрохимических (ЭХО) методов обработки. Технологии получения композиционных материалов. Инновационные свойства композиционных материалов и области их применения. Тенденции развития прогрессивных технологий в обрабатывающей промышленности.

Структура и взаимосвязь элементов промышленного потенциала. Основные производственные фонды. Производственный персонал. Технология. Энергия. Информация. Взаимосвязь организационной и производственной структуры предприятия. Гибкость элементов производственного потенциала предприятия. Производственные мощности предприятия. Резервы производственных мощностей и их использование. Пути и методы создания резервов производственных мощностей для освоения инновационных технологий.

Автоматизация технологических процессов и производств.

Технологии автоматизированного управления объектами и производствами. Локальные системы управления. Компьютеризированное управление технологическим оборудованием. Распределенные системы управления. Гибкие производственные модули. Специализированные аппаратно-программные комплексы. Гибкие производственные системы.

Виды органических топлив и их характеристика. Торф. Уголь. Нефть. Газ. Технологии их добычи и первичной обработки. Газификация и коксование углей. Гидрирование, пиролиз, термический крекинг нефтепродуктов. Промышленные технологии очистки и переработки природного газа и нефти. Первичная фракционная перегонка нефти. Промышленные технологии получения топлив и масел. Повышение эффективности переработки органического сырья. Экологические аспекты использования топливно-энергетических ресурсов. Инновационные технологии в переработке органических топлив.

Технология электроснабжения и электропотребления.

Структура электропотребления. Электроприводы: классификация и характеристики; приводы переменного и постоянного тока, специфика приводов систем автоматики; управление приводами от ЭВМ.

Производство и распределение электроэнергии: структура генерирующих мощностей в России; гидро-, тепло- и атомные электростанции; альтернативные источники энергии (комплексный подход); электрические системы и сети; напряжения, токи и частота в сетях; инновационные проекты в области электроэнергетики.



Электроэнергия как товар: специфика электроэнергии как товара; экспорт электроэнергии; мировые и российские цены на электроэнергию; качество электроэнергии; экономические и технологические средства снижения реактивной мощности.

Технологии микроэлектроники.

Биотехнологии. Биохимия и биофизика как основа биотехнологий. Сферы применения биотехнологий. Биосферный уровень биотехнологий. Генная инженерия. Тенденции развития и возможностей биотехнологий.

Пуско-наладочные технологии и сервисное обслуживание.

## 5. Образовательные технологии

В процессе реализации учебной программы по дисциплине «**Промышленные технологии и инновации**» используются следующие образовательные технологии: аудиторные занятия, включающие лекционные занятия и практические работы; самостоятельную работу студентов.

Методика преподавания дисциплины «**Промышленные технологии и инновации**» и реализация компетентного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование модульного и интерактивного обучения:

- организация и проведение текущего контроля знаний студентов в форме ответов на контрольные вопросы;
- проведение интерактивных занятий по процедуре подготовки к интернет-тестированию на сайтах: *i-exam.ru, fepo.ru*;
- использование интерактивных форм текущего контроля в форме интернет-тестирования.

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

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

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций.

### В четвертом семестре:

- подготовка к выполнению семинарских занятий и практических работ и их защита.

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают контрольные вопросы для контроля освоения обучающимися разделов дисциплины.

При изучении курса обучающийся должен самостоятельно проработать следующие разделы:

- Виды природных ресурсов, их запасы.
- Минеральные ископаемые.

- Органическое сырье и топливо.
  - Водные ресурсы.
  - Понятие промышленных материалов.
  - Характеристики, типы и свойства металлических конструкционных материалов.
  - Методы и средства определения физико-механических характеристик сталей и сплавов.
  - Типы, состав, методы получения пластмасс.
  - Керамические материалы, их характеристики, свойства, перспективы использования.
  - Композитные материалы. Технологии получения. Пути использования.
  - Полупроводники. Виды, свойства, направления применения в промышленности.
  - Производство чугуна и стали.
  - Доменное, мартеновское, конверторное производство. Литейное, прокатное производство.
  - Непрерывная разливка и прокатка сталей и сплавов.
  - Основы порошковой металлургии. Высокотемпературные технологии в химической промышленности.
  - Основные технологии получения заготовок литьем.
  - Основные технологии получения заготовок пластическим деформированием.
  - Лезвийная обработка.
  - Абразивная обработка.
  - Типы металлорежущих станков.
- Контрольные вопросы для проведения текущего контроля, образцы билетов для проведения зачета, приведены в приложении 3.

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

### 6.1.1. 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
ОПК-4	Способностью обосновывать принятие технического решения при разработке проекта, выбирать технические средства и технологии, в том числе с учетом экологических последствий их применения
ПК-9	Способностью использовать когнитивный подход и воспринимать (обобщать) научно-техническую информацию, отечественный и иностранный опыт по тематике исследования.
ПК - 12	Способностью разрабатывать проекты реализации инноваций с использованием теории решения инженерных задач и других теорий поиска нестандартных, креативных решений, формулировать техническое задание, использовать средства автоматизации при проектировании и подготовке производства, составлять комплект документов по проекту;

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

### 6.1.2. 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).

Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
<p><b>ОПК-4</b> - Способностью обосновывать принятие технического решения при разработке проекта, выбирать технические средства и технологии, в том числе с учетом экологических последствий их применения</p>				
<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>методики принятия технических решений;</li> <li>технические средства и технологии производства энергии, материалов и машин.</li> </ul>	<p>Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: методики принятия технических решений; технические средства и технологии производства энергии, материалов и машин.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: методики принятия технических решений; технические средства и технологии производства энергии, материалов и машин.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: методики принятия технических решений; технические средства и технологии производства энергии, материалов и машин.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: методики принятия технических решений; технические средства и технологии производства энергии, материалов и машин.</p>
<p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>обоснованно принимать технические решения;</li> <li>выбирать технические средства и технологии производства энергии,</li> </ul>	<p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет обоснованно принимать технические решения; выбирать технические средства и</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умению обоснованно принимать технические решения; выбирать технические</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умению обоснованно принимать технические решения; выбирать технические</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие умению обоснованно принимать технические решения; выбирать технические</p>

материалов и машин.	технологии производства энергии, материалов и машин.	средства и технологии производства энергии, материалов и машин.	средства и технологии производства энергии, материалов и машин.	средства и технологии производства энергии, материалов и машин.
<b>владеть:</b> методами принятия технических решений и выбора технологий производства энергии, материалов и машин	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами принятия технических решений и выбора технологий производства энергии, материалов и машин.	Обучающийся владеет методами принятия технических решений и выбора технологий производства энергии, материалов и машин, однако допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний.	Обучающийся частично владеет методами принятия технических решений и выбора технологий производства энергии, материалов и машин, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся в полном объеме владеет методами принятия технических решений и выбора технологий производства энергии, материалов и машин, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.
<b>ПК-9</b> - способностью использовать когнитивный подход и воспринимать (обобщать) научно-техническую информацию, отечественный и иностранный опыт по тематике исследования				
<b>знать:</b> • роль инновационной деятельности для национальной экономики; • основные закономерности инновационного развития;	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: роль инноваций для экономики и основные закономерности инновационного развития	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: роль инноваций для экономики и основные закономерности инновационного развития	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: роль инноваций для экономики и основные закономерности инновационного развития.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: роль инноваций для экономики и основные закономерности инновационного развития
<b>уметь:</b> • обосновывать необходимость формирования инфраструктуры и	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие	Обучающийся демонстрирует полное соответствие



<p>кадрового потенциала инновационной сферы;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• выделять основные признаки и факторы инноваций, проводить классификацию инноваций и инновационных процессов;</li> </ul>	<p>выделять основные признаки и факторы инноваций, формировать инфраструктуру и кадровый потенциал</p>	<p>умению выделять основные признаки и факторы инноваций, формировать инфраструктуру и кадровый потенциал.</p>	<p>умению выделять основные признаки и факторы инноваций, формировать инфраструктуру и кадровый потенциал.</p>	<p>умению выделять основные признаки и факторы инноваций, формировать инфраструктуру и кадровый потенциал.</p>
<p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• методами ситуационного анализа при разработке и реализации инновационных стратегий, программ, планов и проектов.</li> </ul>	<p>Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами ситуационного анализа при разработке и реализации инновационных программ и проектов.</p>	<p>Обучающийся владеет методами ситуационного анализа при разработке и реализации инновационных программ и проектов, проявляется недостаточность знаний, допускаются грубые ошибки по отдельным разделам.</p>	<p>Обучающийся частично владеет методами ситуационного анализа при разработке и реализации инновационных программ и проектов, но допускаются незначительные ошибки, неточности.</p>	<p>Обучающийся в полном объеме владеет методами ситуационного анализа при разработке и реализации инновационных программ и проектов, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности</p>
<p><b>ПК-12</b> - способностью разрабатывать проекты реализации инноваций с использованием теории решения инженерных задач и других теорий поиска нестандартных, креативных решений, формулировать техническое задание, использовать средства автоматизации при проектировании и подготовке производства, составлять комплект документов по проекту;</p>				
<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• теории решения инженерных задач и выбора средств автоматизации</li> </ul>	<p>Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: теории решения инженерных задач и выбора средств автоматизации;</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: теории решения инженерных задач и выбора средств автоматизации;</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: теории решения инженерных задач и выбора средств автоматизации;</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: теории решения инженерных задач и выбора средств автоматизации;</p>



<b>уметь:</b> • решать инженерные задачи и выбирать средства автоматизации;	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет использовать решать инженерные задачи и выбирать средства автоматизации;	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умению решать инженерные задачи и выбирать средства автоматизации;	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умению решать инженерные задачи и выбирать средства автоматизации;	Обучающийся демонстрирует полное соответствие умению решать инженерные задачи и выбирать средства автоматизации;
<b>владеть:</b> • методиками решения инженерных задач и выбора средств технологического оснащения и автоматизации.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методиками решения инженерных задач и выбора средств технологического оснащения и автоматизации.	Обучающийся владеет методиками решения инженерных задач и выбора средств технологического оснащения и автоматизации, проявляется недостаточность знаний, допускаются грубые ошибки по отдельным разделам.	Обучающийся частично владеет методиками решения инженерных задач и выбора средств технологического оснащения и автоматизации, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся в полном объеме владеет методиками решения инженерных задач и выбора средств технологического оснащения и автоматизации, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

### 6.1.3. Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

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

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачета проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Обязательными условиями подготовки студента к промежуточной аттестации является выполнение студентом:

- получение зачета по результатам контрольных вопросов.

*К промежуточной аттестации студенты должны выполнить следующие виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Промышленные технологии и инновации» (выполнение практических работ, выполнение заданий на самостоятельную подготовку).*

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	Выполнены все обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации, предусмотренные программой дисциплины. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, 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.
Незачтено	Не выполнены обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации, предусмотренные программой дисциплины. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, 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.

Фонд оценочных средств представлен в приложении 3 к рабочей программе.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### а) основная литература:

1. Технологические процессы машиностроительного производства/ В.А. Кузнецов, А.А. Черепашин, И.И. Колтунов и др.: М., изд. Форум, 2010 г.

### б) дополнительная литература:

1. Информационная поддержка жизненного цикла изделий машиностроения: принципы системы и технологии CALS/ИПИ: А.Н. Ковшов, Ю.Ф. Назаров, И.М. Ибрагимов и др.: М., изд. Академия, 2007 г.

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

Программное обеспечение не предусмотрено.

Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте Мосполитеха в разделе:

- «Библиотека. Электронные ресурсы»

<http://lib.mami.ru/lib/content/elektronnyy-katalog>

- «Библиотека. Электронно-библиотечные системы»

<http://lib.mami.ru/lib/ebs>

Полезные учебно-методические материалы представлены на сайтах:

- <http://ru.vlab.wikia.com/wiki>

- [www.rutube.ru](http://www.rutube.ru)

- [www.inlove.ru](http://www.inlove.ru)

- [www.osvarke.info/88-uchenye-filmy.html](http://www.osvarke.info/88-uchenye-filmy.html)

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционные аудитории кафедры «Оборудование и технологии сварочного производства» (АВ2502, АВ2503, АВ2505) оснащены мультимедийным оборудованием для показа видеофильмов, слайдов, презентаций.

## 9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Цель самостоятельной работы – практическое усвоение студентами вопросов, связанных с промышленными технологиями и инновациями.

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 зачету.

### **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;
- составление и оформление докладов по отдельным темам программы;
- 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.

Обязательное посещение отраслевых выставок по промышленным технологиям и инновациям: Металлообработка; Металлург-Литмаш; Станкостроение; Россварка, Росмолд; Металл-Экспо, Инновации в машиностроении.

## 10. Методические рекомендации для преподавателя

Теоретическое изучение основных вопросов разделов дисциплины должно завершаться практическим занятием.

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

Для проведения занятий по дисциплине используются средства обучения:

- учебники и учебные пособия, информационные ресурсы Интернета;
- справочные материалы и нормативно-техническая документация;
- разработанные презентации по различным разделам курса;
- видеоматериалы для закрепления полученной на лекциях информации;
- использование в лекциях информации из журналов: Технология металлов; Вестник машиностроения; Научные технологии; Заготовительное производство; Сварка и диагностика; Автоматическая сварка.

#### **ПРИЛОЖЕНИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ**

- Структура и содержание дисциплины (Приложение 1);
- Фонд оценочных средств (Приложение 2);
- Перечень оценочных средств по дисциплине (Приложение 3).









	<p>мощности предприятия. Резервы производственных мощностей и их использование. Пути и методы создания резервов производственных мощностей для освоения инновационных технологий.</p> <p>Автоматизация технологических процессов и производств</p> <p>Технологии автоматизированного управления объектами и производствами. Локальные системы управления. Компьютеризованное управление технологическим оборудованием. Распределенные системы управления. Гибкие производственные модули. Специализированные аппаратно-программные комплексы. Гибкие производственные системы.</p>								
7	<p>Виды органических топлив и их характеристика. Торф. Уголь. Нефть. Газ. Технологии их добычи и первичной обработки. Газификация и коксование угля. Гидрирование, пиролиз, термический крекинг нефтепродуктов. Промышленные технологии очистки и переработки природного газа и нефти. Первичная фракционная перегонка нефти. Промышленные технологии получения топлив и масел. Повышение эффективности переработки органического сырья. Экологические аспекты использования топливно-энергетических ресурсов. Инновационные технологии в переработке органических топлив.</p> <p>Технология электрооснабжения и электропотребления</p>	4	13-14	2	2	2	4		
8	<p>Структура электропотребления. Электроприводы: классификация и характеристики; приводы переменного и постоянного тока, специфика приводов систем автоматизации; управление</p>	4	15-16	2	2	2	4		



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Направление подготовки: 27.03.05 "Инноватика"

ОП (профиль): «Аддитивные технологии»

Форма обучения: очная

Вид профессиональной деятельности:

производственно-технологическая, экспериментально-исследовательская, проектно-конструкторская деятельность

Кафедра: «Оборудование и технологии сварочного производства»

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **«Промышленные технологии и инновации»**

- Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств  
2. Описание оценочных средств:  
2.1. Пример билета для проведения зачета  
2.2. Примерный перечень вопросов для проведения зачета  
2.3 Темы презентаций  
2.4 Примерные темы для курсовой работы

Составитель:

Кузнецов В.А.



## ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

«Промышленные технологии и инновации»					
ФГОС ВО 27.03.05 «Инноватика», профиль «Аддитивные технологии»					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие общепрофессиональные (ОПК) и профессиональные (ПК) компетенции:					
ИН-ДЕКС	КОМПЕТЕНЦИИ ФОРМУЛИРОВКА	Перечень компонентов	Технология формирования компетенций	Форма оценочного средства**	Степени уровней освоения компетенций
ОПК-4	Способность обосновывать принятие технического решения при разработке проекта, выбирать технические средства и технологии, в том числе с учетом экологических последствий их применения	<p><b>знать:</b> методики принятия технических решений; технические средства и технологии производства энергии, материалов и машин.</p> <p><b>уметь:</b> обоснованно принимать технические решения; выбирать технические средства и технологии производства энергии, материалов и машин.</p> <p><b>владеть:</b> методами принятия технических решений и выбора технологий производства энергии, материалов и машин.</p>	лекция, самостоятельная работа	УО СР ПР	<p><b>Базовый уровень:</b> 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> практическое применение полученных знаний в процессе выполнения заданий на самостоятельную работу; готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном,</p>

ПК-9	Способностью использовать когнитивный подход и воспринимать (обобщать) научно-техническую информацию, отечественный и иностранный опыт по тематике исследования.	<p><b>знать:</b> роль инновационной деятельности для национальной экономики; основные закономерности инновационного развития;</p> <p><b>уметь:</b> обосновывать необходимость формирования инфраструктуры и кадрового потенциала инновационной сферы; выделять основные признаки и факторы инноваций, проводить классификацию инноваций и инновационных процессов;</p> <p><b>владеть:</b> методами ситуационного анализа при разработке и реализации инновационных стратегий, программ, планов и проектов</p>	лекция, самостоятельная работа	УО СР ПР	<p>нормативном и методическом обеспечении</p> <p><b>Базовый уровень:</b> 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> практическое применение полученных знаний в процессе выполнения заданий на самостоятельную работу; 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>
ПК-12	Способностью разрабатывать проекты реализации инноваций с использованием теории решения инженерных задач и других теорий.	<p><b>знать:</b> теорию решения инженерных задач и выбора средств автоматизации;</p> <p><b>уметь:</b> решать инженерные задачи и выбирать средства автоматизации;</p> <p><b>владеть:</b></p>	лекция, самостоятельная работа	УО СР ПР К.Р.	<p><b>Базовый уровень:</b> воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; умение решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам</p>

<p>поиска нестандартных, креативных решений, формулировать техническое задание, использовать средства автоматизации при проектировании и подготовке производства, составлять комплект документов по проекту</p>	<p>методиками решения инженерных задач и выбора средств технологического оснащения и автоматизации</p>		<p><b>Повышенный уровень:</b>  практическое применение полученных знаний в процессе выполнения заданий на самостоятельную работу; готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неопределенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении</p>
---	--	--	---

\*\* - Сокращения форм оценочных средств см. в приложении 3 к рабочей программе.

Примечание. Для получения зачета достаточно освоить базовый уровень знания компетенции.

**Перечень оценочных средств по дисциплине  
«Промышленные технологии и инновации»**

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Устный опрос (УО)	Диалог преподавателя со студентом, цель которого – систематизация и уточнение имеющихся у студента знаний, проверка его индивидуальных возможностей усвоения материала	Комплект билетов для зачета и контрольных вопросов
2	Презентация (ПР)	Представление студентом наработанной информации по заданной тематике в виде набора слайдов и спецэффектов, подготовленных в выбранной программе	Темы презентаций
3	Курсовая работа (К.Р)	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом	Примерные темы для курсовой работы

**Описание оценочных средств**

**2.1. Пример билета для проведения зачёта**

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ  
**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

---

Факультет Машиностроения, кафедра «Оборудование и технологии сварочного производства»  
Дисциплина «Промышленные технологии и инновации»  
Направление подготовки 27.03.05 «Инноватика»  
Образовательная программа (профиль) «Аддитивные технологии»  
Курс 2, семестр 4

**БИЛЕТ для проведения ЗАЧЁТА №3**

1. Роль технологии и технологической инфраструктуры в современной экономике.
2. Машина – как объект производства. Классификация машин.

Утверждено на заседании кафедры «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г., протокол № \_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---



Билет для проведения зачёта - средство проверки знаний, умений, навыков; включает в себя 2 вопроса, соответствующих изучаемым разделам дисциплины «Промышленные технологии и инновации». Каждое задание билета оценивается отдельно. Общей оценкой является среднее значение, округлённое до целого значения.

**Процедура применения:** Случайная выборка из 30 билетов, время на подготовку до 30 мин. Устный ответ.

## 2.2. Примерный перечень вопросов для проведения зачёта

Вопросы к зачету	Код компетенции
Роль промышленных технологий в мировой системе хозяйствования.	ПК 9
Современное положение России по сравнению с промышленно развитыми странами.	ПК 9
Конкурентные преимущества российской экономики.	ПК 9
Роль технологии и технологической инфраструктуры в современной экономике.	ПК 9
Промышленные технологии и технический прогресс	ПК 12
Влияние технического прогресса на создание принципиально новых промышленных технологий.	ПК 12
Схема появления новых технологий и их модификаций.	ПК 12
Примеры физических эффектов, широко применяемых в технике и технологии.	ПК 12
Наукоёмкие технологии, их роль и значение в современном промышленном производстве.	ПК 12
Технологии переработки сырья и производство промышленных материалов.	ОПК 4
Виды природных ресурсов, их запасы.	ОПК 4
Минеральные ископаемые.	ОПК 4
Органическое сырьё и топливо.	ОПК 4
Водные ресурсы.	ОПК 4
Использование природных ресурсов в качестве сырья для промышленного производства.	ОПК 4
Экологическое равновесие в природе, пути и методы его обеспечения.	ПК 9
Взаимосвязь экологии и экономики промышленности.	ПК 9
Характеристика, виды и свойства металлических конструкционных материалов.	ОПК 4
Черные металлы, классификация, маркировка, свойства.	ОПК 4
Композитные материалы, классификация, свойства, примеры применения в промышленности	ОПК 4
Полупроводники, виды, свойства, направления применения в промышленности.	ОПК 4
Особенности промышленных технологий металлургического комплекса.	ПК 12
Непрерывная разливка и прокатка сталей и сплавов.	ОПК 4
Высокотемпературные технологии в химической промышленности.	
Технологии производства неорганических кислот, органических и полимерных материалы.	ПК 12
Понятие вторичных ресурсов.	ПК 9
Технологии утилизации производственных, промышленных и бытовых отходов.	ПК 12



Промышленные технологии переработки металлических, органических и полимерных вторичных ресурсов.	ПК 12
Промышленные технологии переработки металлических вторичных ресурсов.	ПК 12
Промышленные технологии переработки органических вторичных ресурсов.	ПК 12
Промышленные технологии переработки полимерных вторичных ресурсов.	ПК 12
Структура отраслей машиностроительной промышленности.	ПК 9
Машина – как объект производства. Классификация машин.	ПК 9
Структура машиностроительного предприятия с полным технологическим циклом.	ПК 9
Лазерные методы обработки промышленных материалов.	ПК 12
Электронно-лучевые методы обработки промышленных материалов.	ПК 12
Плазменные методы обработки промышленных материалов.	ПК 12
Ультразвуковые методы обработки промышленных материалов.	ПК 12
Тенденции развития прогрессивных технологий в обрабатывающей промышленности.	ПК 12
Экологические аспекты использования топливно-энергетических ресурсов.	ОПК 4

### 2.3. Презентации

Презентация выполняется по результатам выполненной студентом курсовой работы.

#### Шкала оценивания презентации:

«Зачтено» - если студент глубоко и прочно освоил весь материал программы обучения, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно излагает его в презентации по выбранной теме, не затрудняется с ответом на заданные аудиторией вопросы;

«Не зачтено» - если студент не знает значительной части представляемого материала, допускает серьезные ошибки, с большими затруднениями отвечает на вопросы преподавателя и слушателей в аудитории.

### 2.4. Примерные темы для эссе

Примерная тема	Код компетенции
Характеристики, типы и свойства металлических конструкционных материалов.	ПК-9
Методы и средства определения физико-механических характеристик сталей и сплавов.	ПК-9
Типы, состав, методы получения пластмасс.	ПК-12
Керамические материалы, их характеристики, свойства, перспективы использования.	ПК-12
Доменное, мартеновское, конверторное производство.	ПК-12
Основы порошковой металлургии.	ПК-12
Основные технологии получения заготовок литьем.	ПК-12
Основные технологии получения заготовок пластическим деформированием.	ПК-12
Лезвийная обработка.	ПК-12
Абразивная обработка.	ПК-12

Типы металлорежущих станков	ПК-12
Типы металлорежущих инструментов	ПК-12
Поверхностное пластическое деформирование	ПК-12
Физико-химико-механическая обработка	ПК-12

#### **Шкала оценивания презентации:**

«Отлично» - если студент глубоко и прочно освоил весь материал программы обучения, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при изменении задания, свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения.

«Хорошо» - если студент твёрдо знает программный материал, грамотно и по существу его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий.

«Удовлетворительно» - если студент освоил только основной материал программы, но не знает отдельных тем, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность изложения программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.

«Неудовлетворительно» - если студент не знает значительной части программного материала, допускает серьёзные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания.