

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Политехнический институт
Кафедра «Машиностроение и материаловедение»

Утверждено на заседании кафедры
«МиМ»
«30» января 2023 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой

 А.В. Анцев

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«Технология конструкционных материалов»**

**основной профессиональной образовательной программы
высшего образования – программы бакалавриата**

по направлению подготовки
15.03.01 Машиностроение

с направленностью (профилем)
Цифровые технологии аддитивного и литейного производства

Форма обучения: очная, заочная

Идентификационный номер образовательной программы: 150301-05-23

Тула 2023 год

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
рабочей программы дисциплины (модуля)

Разработчик:

Вальтер А.И., проф., д.т.н., доц.

(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

1 Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины (модуля) является формирование системы знаний о современных способах производства основных конструкционных материалов: черных, цветных металлов и сплавов, основах и технологиях литейного производства и сварки, обработки металлов резанием, давлением, технологии производства изделий из порошковых, композиционных материалов, биметаллов, пластмасс, технических резин, расширение представления о практическом использовании современных конструкционных материалов, углубление системы фундаментальных знаний.

Задачами освоения дисциплины (модуля) являются:

- изучение физических основ процессов выплавки чугунов, сталей, цветных металлов и их сплавов;
- изучение технологий литейного, сварочного производства, обработки давлением, резанием, технологии производства порошковых, композиционных материалов, пластмасс, технических резин;
- изучение типового оборудования, используемого при производстве изучаемых материалов.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина (модуль) относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы.

Дисциплина (модуль) изучается в 1 семестре.

3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы (формируемыми компетенциями) и индикаторами их достижения, установленными в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы, приведён ниже.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- 1) технологии изготовления современных машиностроительных производств (код компетенции – ОПК-7, код индикатора – ОПК-7.1);
- 2) основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительной продукции для производства изделий требуемого качества (код компетенции – ОПК-12, код индикатора – ОПК-12.1).

Уметь:

- 1) выбирать методы экологически чистой обработки материалов при производстве изделий машиностроения (код компетенции – ОПК-7, код индикатора – ОПК-7.2);
- 2) выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения (код компетенции – ОПК-12, код индикатора – ОПК-12.2).

Владеть:

1) навыками проектирования заготовок и их обработки на машиностроительном оборудовании с обеспечением рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов (код компетенции – ОПК-7, код индикатора – ОПК-7.3);

2) навыками проведения типовых технологических расчетов, разработки технологии изготовления заготовок и деталей, контроля соблюдения технологической дисциплины при изготовлении изделий машиностроения (код компетенции – ОПК-12, код индикатора – ОПК-12.3).

Полные наименования компетенций и индикаторов их достижения представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

4 Объем и содержание дисциплины (модуля)**4.1 Объем дисциплины (модуля), объем контактной и самостоятельной работы обучающегося при освоении дисциплины (модуля), формы промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)**

| Номер семестра | Формы промежуточной аттестации | Общий объем в зачетных единицах | Общий объем в академических часах | Объем контактной работы в академических часах | | | | | | Объем самостоятельной работы в академических часах |
|------------------------|--------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|---|------------------------------------|---------------------|----------------------------------|--------------|--------------------------|--|
| | | | | Лекционные занятия | Практические (семинарские) занятия | Лабораторные работы | Клинические практические занятия | Консультации | Промежуточная аттестация | |
| Очная форма обучения | | | | | | | | | | |
| 1 | ЗЧ | 3 | 108 | 16 | 0 | 32 | – | 0 | 0,1 | 59,9 |
| Итого | – | 3 | 108 | 16 | 0 | 32 | – | 0 | 0,1 | 59,9 |
| Заочная форма обучения | | | | | | | | | | |
| 1 | ЗЧ | 3 | 108 | 2 | 0 | 6 | – | 0 | 0,1 | 99,9 |
| Итого | – | 3 | 108 | 2 | 0 | 6 | – | 0 | 0,1 | 99,9 |

Условные сокращения: Э – экзамен, ЗЧ – зачет, ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой), КП – защита курсового проекта, КР – защита курсовой работы.

4.2 Содержание лекционных занятий**Очная форма обучения**

| № п/п | Темы лекционных занятий |
|------------------|--|
| <i>1 семестр</i> | |
| 1 | Цели и задачи курса. Связь дисциплины с другими дисциплинами и место в формировании профессиональных навыков. Свойства металлов и сплавов. Физические свойства. Химические свойства. Механические свойства. Технологические свойства. Эксплуатационные свойства. |
| 2 | Производство чугуна. Развитие доменного производства в России. Исходные материалы для производства чугуна и подготовительные операции. |

| № п/п | Темы лекционных занятий |
|-------|---|
| 3 | Устройство и работа доменной печи. Физико-химические процессы получения чугуна в доменных печах. Продукция доменного производства. |
| 4 | Производство стали. Исходные материалы для производства стали. Производство стали в кислородных конвертерах. Производство стали в кислом конвертере. Применение кислорода в конвертерном производстве. Производство стали в основном конвертере. Преимущества и недостатки конвертирования. Производство стали в мартеновских печах. Принцип работы мартеновской печи |
| 5 | Литейное производство. Сущность литейного производства. Литейные свойства металлов и сплавов и принципы конструирования литой детали. |
| 6 | Формовочные и стержневые смеси. Изготовление литейных форм. |
| 7 | Обработка металлов давлением. Сущность обработки металлов давлением. Виды обработки металлов давлением. Термический режим и нагревательные устройства. Технологический процессковки. Технологический процесс горячей объемной штамповки. |
| 8 | Технологический процесс холодного выдавливания. Технологический процесс холодной высадки. Технологический процесс листовой штамповки. Упрощенные способы обработки листового металла. |

Заочная форма обучения

| № п/п | Темы лекционных занятий |
|------------------|-------------------------|
| <i>1 семестр</i> | |
| 1 | Установочная лекция |

4.3 Содержание практических (семинарских) занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

4.4 Содержание лабораторных работ

Очная форма обучения

| № п/п | Наименования лабораторных работ |
|------------------|---|
| <i>1 семестр</i> | |
| 1 | Производство чугуна. Устройство доменной печи |
| 2 | Производство стали |
| 3 | Технология изготовления отливок в песчаных формах |
| 4 | Литье в оболочковые формы |
| 5 | Литье в кокиль |
| 6 | Ручная электродуговая сварка |
| 7 | Стыковая контактная сварка. Точечная и шовная контактные сварки |
| 8 | Свободная ковка |
| 9 | Горячая объемная штамповка |
| 10 | Разделительные операции листовой штамповки |
| 11 | Обработка на металлорежущих станках |
| 12 | Получение изделий из пластмасс методом литья под давлением |
| 13 | Электрошлаковый переплав |
| 14 | Фрезерные станки |

Заочная форма обучения

| № п/п | Наименования лабораторных работ |
|------------------|---|
| <i>1 семестр</i> | |
| 1 | Производство чугуна. Устройство доменной печи |
| 2 | Производство стали |
| 3 | Технология изготовления отливок в песчаных формах |

4.5 Содержание клинических практических занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

4.6 Содержание самостоятельной работы обучающегося

Очная форма обучения

| № п/п | Виды и формы самостоятельной работы |
|------------------|--|
| <i>1 семестр</i> | |
| 1 | Подготовка к лабораторным работам |
| 2 | Самостоятельное изучение тем: Устройство и работа доменной печи. Литейное производство. Формовочные и стержневые смеси. Технологический процесс холодного выдавливания. |
| 3 | Подготовка к промежуточной аттестации и её прохождение |

Заочная форма обучения

| № п/п | Виды и формы самостоятельной работы |
|------------------|---|
| <i>1 семестр</i> | |
| 1 | Выполнение контрольно-курсовой работы |
| 2 | Подготовка к лабораторным работам |
| 3 | Самостоятельное изучение тем: Устройство и работа доменной печи. Производство стали. Формовочные и стержневые смеси. Обработка металлов давлением. Технологический процесс холодного выдавливания. |
| 4 | Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение |

5 Система формирования оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося

Очная форма обучения

| Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося | | Максимальное количество баллов | |
|--|--------------------------|---|---|
| <i>1 семестр</i> | | | |
| Текущий контроль успеваемости | Первый рубежный контроль | Оцениваемая учебная деятельность обучающегося: | |
| | | Посещение лекционных занятий | 6 |
| | | Выполнение лабораторной работы № 1 | 2 |
| | | Выполнение лабораторной работы № 2 | 2 |

| Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося | | | Максимальное количество баллов | |
|--|--|-------------------------------------|--------------------------------|-----------|
| Второй рубежный контроль | | Выполнение лабораторной работы № 3 | 2 | |
| | | Выполнение лабораторной работы № 4 | 2 | |
| | | Выполнение лабораторной работы № 5 | 2 | |
| | | Выполнение лабораторной работы № 6 | 2 | |
| | | Выполнение лабораторной работы № 7 | 2 | |
| | | Контрольные мероприятия | 10 | |
| | | Итого | 30 | |
| | Оцениваемая учебная деятельность обучающегося: | Посещение лекционных занятий | 4 | |
| | | Выполнение лабораторной работы № 8 | 2 | |
| | | Выполнение лабораторной работы № 9 | 2 | |
| | | Выполнение лабораторной работы № 10 | 2 | |
| | | Выполнение лабораторной работы № 11 | 2 | |
| | | Выполнение лабораторной работы № 12 | 2 | |
| | | Выполнение лабораторной работы № 13 | 2 | |
| | | Выполнение лабораторной работы № 14 | 2 | |
| | | Подготовка реферата | 12 | |
| | | Итого | 30 | |
| | | Промежуточная аттестация | Зачет | 40 (100*) |

* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости.

Заочная форма обучения

| Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося | | | Максимальное количество баллов |
|--|--|-----------|--------------------------------|
| <i>1 семестр</i> | | | |
| Текущий контроль успеваемости | Оцениваемая учебная деятельность обучающегося: | | |
| | Посещение лекционных занятий | 10 | |
| | Выполнение лабораторной работы № 1 | 10 | |
| | Выполнение лабораторной работы № 2 | 10 | |
| | Выполнение лабораторной работы № 3 | 10 | |
| | Выполнение контрольно-курсовой работы | 20 | |
| | Итого | 60 | |
| Промежуточная аттестация | Зачет | 40 (100*) | |

* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

Шкала соответствия оценок в стобалльной и академической системах оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

| Система оценивания результатов обучения | Оценки | | | |
|---|--------|---------|---------|----------|
| Стобалльная система оценивания | 0 – 39 | 40 – 60 | 61 – 80 | 81 – 100 |

| Система оценивания результатов обучения | Оценки | | | |
|--|---------------------|-------------------|--------|---------|
| Академическая система оценивания (экзамен, дифференцированный зачет, защита курсового проекта, защита курсовой работы) | Неудовлетворительно | Удовлетворительно | Хорошо | Отлично |
| Академическая система оценивания (зачет) | Не зачтено | Зачтено | | |

6 Описание материально-технической базы (включая оборудование и технические средства обучения), необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) требуется аудитория, оборудованная доской для написания мелом, оснащенная компьютером, проектором и экраном. Для проведения практических занятий по дисциплине предусмотрена аудитория, оснащенная оборудованием:

- телевизор Philips с диагональю 117 см;
- DVD-проигрыватель.

Для проведения лабораторных занятий по дисциплине требуется аудитория, оснащенная видеопроектором, настенным экраном, макетами оборудования, макетами и образцами оснастки, инструмента, а так же специальное оборудование:

- электропечь СУОЛ 0,4.4/12-М2-У4.2;
- муфельной печью ПМ-8;
- машина для стыковой сварки МС-20;
- сварочная точечная машина МТ1613;
- сварочная шовная машина МШ 1601;
- испытательная машина МУП-50;
- ручной гидравлическим пресс;
- токарным станок ТВ-320;
- фрезерный станок 6Н-11;
- машина литья пластмасс под давлением;
- установкой для электрошлакового переплава.

7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература

1. Солнцев Ю.П. Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс]: учебник для вузов/ Солнцев Ю.П., Ермаков Б.С., Пирайнен В.Ю.– Электрон. текстовые данные. – СПб.:Химиздат, 2014.– 504 с.– Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22545>.– ЭБС «IPRbooks», по паролю.

2. Технология конструкционных материалов (Технологические процессы в машиностроении) [Электрон. Ресурс] : в 4-х ч. – Тула : Изд-во ТулГУ, 2007. Ч.2: Сварочное производство : учебник для вузов / А. А. Протопопов, В. А. Судник, С. А. Рыбаков .– 2007 .– 1 опт. Диск.(CD ROM) .– в дар от каф. СЛиТКМТулГУ: 2740.

3. Технология конструкционных материалов (технологические процессы в машиностроении) [электрон. Ресурс] : в 4-х ч. / под ред. Э. М. Соколова; с. А. Васина; г. Г. Дубенского .–тула : изд-во тулгу, 2007. Ч.3: производство заготовок : учебник для вузов / о. В.

Мартынов, с. П. Яковлев, л. Г. Юдин .– 2007.– 1 опт. Диск (CD ROM) .– в дар от каф. СлиткмТУЛГУ : 2741.

4. Технология конструкционных материалов (технологические процессы в машиностроении) [электрон. Ресурс] : в 4-х ч. / под ред. Э. М. Соколова; с. А. Васина; г. Г. Дубенского .–тула : изд-во тулгу, 2007. Ч.4: производство заготовок : учебник для вузов / в. В. Любимов, ю. Н. Федоров, а. С. Ямников .– 2007 .– 1 опт. Диск (CD ROM) .– в дар от каф. СЛиТКМТулГУ: 2742.

7.2 Дополнительная литература

1. Богодухов С.И. Технологические процессы в машиностроении [Электронный ресурс]: учебник/ Богодухов С.И., Бондаренко Е.В., Схиртладзе А.Г.– Электрон. текстовые данные.– М.: Машиностроение, 2009.– 640 с.– Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/5165>.– ЭБС «IPRbooks», по паролю.

2. Дальский, А.М. Технология конструкционных материалов : учебник для машиностроит. Вузов / А.М. Дальский [и др.]; под общ. Ред. А.М. Дальского. - 6-е изд., испр. И доп. - М. : Машиностроение, 2005. – 592 с.: ил. - Библиогр. В конце кн. - ISBN 5-217-03311-8 /в пер. (21 экз)

3. Агамиров Л.В. Машиностроение. Физико-механические свойства. Испытания металлических материалов. Том 2-1 [Электронный ресурс]: энциклопедия/ Агамиров Л.В., Алимов М.А., Бабичев Л.П.– Электрон. текстовые данные.– М.: Машиностроение, 2010.– 856 с.– Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/5191>.– ЭБС «IPRbooks», по паролю.

4. Квагиндзе В.С. Технология металлов и сварка [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Квагиндзе В.С.– Электрон. текстовые данные.– М.: Издательство Московского государственного горного университета, 2004.– 565 с.– Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/6678>.– ЭБС «IPRbooks», по паролю.

5. Комаров О.С. Материаловедение в машиностроении [Электронный ресурс]: учебник/ Комаров О.С., Керженцева Л.Ф., Макаева Г.Г.– Электрон. текстовые данные.– Минск: Вышэйшая школа, 2009.– 304 с.– Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20088>.– ЭБС «IPRbooks», по паролю.

6. Солнцев Ю.П. Материаловедение [Электронный ресурс]: учебник для вузов/ Солнцев Ю.П., Пряхин Е.И.– Электрон. текстовые данные.– СПб.: ХИМИЗДАТ, 2014.– 784 с.– Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22533>.– ЭБС «IPRbooks», по паролю.

7. Физические основы и технологии обработки современных материалов (теория, технология, структура и свойства). Том 1 [Электронный ресурс]/ О.А. Троицкий [и др.].– Электрон. текстовые данные.– Москва, Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Ижевский институт компьютерных исследований, 2004.– 590 с.– Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16654>.– ЭБС «IPRbooks», по паролю.

8. Назаратин В.В. Технология изготовления стальных отливок ответственного назначения [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Назаратин В.В.– Электрон. текстовые данные.– М.: Машиностроение, 2006.– 240 с.– Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/5175>.– ЭБС «IPRbooks», по паролю.

9. Комаров О.С. Материаловедение в машиностроении [Электронный ресурс]: учебник/ Комаров О.С., Керженцева Л.Ф., Макаева Г.Г.– Электрон. текстовые данные.– Минск: Вышэйшая школа, 2009.– 304 с.– Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20088>.– ЭБС «IPRbooks», по паролю.

10. Мийченко И.П. Технология полуфабрикатов полимерных материалов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Мийченко И.П.– Электрон. текстовые данные.– СПб.: Научные основы и технологии, 2012.– 374 с.– Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13233>.– ЭБС «IPRbooks», по паролю.

11. Чернышов Е.А. Литейные сплавы и их зарубежные аналоги : справочник / Е.А.Чернышов .– М. : Машиностроение, 2006 .– 336с. –Библиогр. в конце кн. – ISBN 5-217-03327-4 /в пер./ : 376.00. (14 экз).

12. Пикунов, М.В. Плавка металлов. Кристаллизация сплавов. Затвердевание отливок : учебное пособие для вузов / М.В.Пикунов .– М. : МИСИС, 2005 .– 416с. : ил. – (Металлургия и материаловедение XXI века) .–Библиогр. в конце кн. – ISBN 5-87623-141-X /в пер./ : 319.00 (5 экз).

13. Черкес З.А. Машиностроительные материалы на основе железа. Metallurgy чугуна и стали. Учебное пособие. Издательство ТулГУ, Тула 2003. – 220с. (100 экз.).

14. Захаров С.К. Конспект лекций по дисциплине «Технология конструкционных материалов» – Тула, ТулГУ, 2018, 75 с. (Ресурс кафедры).

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

1. <http://www.elibrary.ru> – научная электронная библиотека в области науки, технологии.

2. [Электронный читальный зал "БИБЛИОТЕХ"](https://tsutula.bibliotech.ru): учебники авторов ТулГУ по всем дисциплинам. - Режим доступа: <https://tsutula.bibliotech.ru>, по паролю. - Загл. с экрана.

3. ЭБС [IPRBooks](http://www.iprbookshop.ru/) универсальная базовая коллекция изданий. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>, по паролю. - Загл. с экрана.

4. ЭБС [Biblio-online.ru](http://biblio-online.ru) (ЭБС Издательства «Юрайт»), режим доступа: <http://biblio-online.ru>, по паролю. - Загл. с экрана.

5. НЭБ [eLibrary](http://elibrary.ru) - библиотека электронной периодики, режим доступа: <http://elibrary.ru/>, по паролю. - Загл. с экрана.

6. НЭБ КиберЛенинка научная электронная библиотека открытого доступа, режим доступа <http://cyberleninka.ru/>, свободный. - Загл. с экрана.

7. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: портал [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://window.edu.ru>, свободный. - Загл. с экрана.

8. ТехЛит.ру. ТЕХНИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА. - Режим доступа: WWW.TENLIT.RU, свободный. - Загл. с экрана.

9 Перечень информационных технологий, необходимых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

9.1 Перечень необходимого ежегодно обновляемого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

1. Пакет офисных приложений «МойОфис».
2. Пройгрыватель WindowsMedia.

9.2 Перечень необходимых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы не требуются.