

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДАЮ

Директор/Декан
института механики и энергетики
Мастепаненко Максим Алексеевич

«__» _____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ)

**Б1.О.20 Материаловедение и технология конструкционных
материалов**

35.03.06 Агроинженерия

Технические системы в агробизнесе

бакалавр

очная

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<p>ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;</p>	<p>ОПК-1.1 Способен применять основные законы математических, естественнонаучных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии и</p>	<p>знает</p> <ul style="list-style-type: none"> - строение и свойства твердых тел, дефекты кристаллической структуры и их роль в формировании свойств материалов; основы теории фазовых превращений, принципы построения диаграмм состояний сплавов, основы термической обработки, маркировку металлических материалов и сплавов; - знать основные способы обработки материалов давлением, методы литья, основы сварочного производства; - закономерности резания конструкционных материалов и металлорежущие инструменты, устройство металлорежущих станков, основы проектирования технологических процессов механической обработки деталей.
		<p>умеет</p> <ul style="list-style-type: none"> - по маркировке материала определять состав, назначение сплава; с использованием приборов самостоятельно определять механические свойства материалов; выбирать марку материала, исходя из назначения детали; проектировать процессы термической, химико-термической и других видов упрочняющей обработки; обоснованно выбирать материалы для изготовления деталей; - применять современные методы формообразования заготовок; разрабатывать технологию и проводить расчет параметров процессов обработки деталей; - выбирать рациональный способ механической обработки простых деталей, металлорежущие станки, режущие инструменты, рассчитывать и назначать режимы обработки
		<p>владеет навыками</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбора рационального материала и способа получения и обработки заготовок, исходя из заданных эксплуатационных требований к детали, обеспечивая наиболее благоприятные условия работы материалов в эксплуатируемых конструкциях - способность решать типовые задачи инженерно-технической деятельности на основе знаний основных законов изучаемых дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии.

		<p>знает</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы структуры твердых тел, позволяющей объяснить комплекс свойств металлов, разрабатывать методы управления ими, способы получения нанокристаллических, аморфных и композиционных структур - наиболее перспективных современных материалов; - возможности и целесообразность применения различных видов сварки при их назначении; - знать основные тенденции развития конструкций металлорежущего инструмента, устройство, работу и применение металлообработки.
		<p>умеет</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать методы качественного макро и микроструктурного анализа, методы контроля и испытаний свойств металлов, а также аппаратуру и приборы контроля; - пользоваться приборами для оценки качества сварных соединений, литых деталей; - подбирать марки металлорежущего инструмента в соответствии с обрабатываемым материалом.
		<p>владеет навыками</p> <ul style="list-style-type: none"> - владеть методами оценки свойств конструкционных материалов; методами обработки результатов измерений; способами подбора материалов для проектируемых деталей наземных транспортно- технологических средств; методами проведения металлографических исследований структуры материалов и определения основных их механических свойств; - владеть основами расчета технологических параметров обработки металлов давлением, литья, сварки. - владеть основами расчета параметров процессов обработки заготовок; методами проектирования процессов обработки заготовок.
<p>ОПК-5 Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований профессиональной деятельности;</p>	<p>ОПК-5.2 Использует классические и современные методы исследования в области агроинженери и</p>	<p>знает</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные тенденции современных методов исследования материалов; термической обработки;
		<p>умеет</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять классические и современные методики исследований в области агроинженерии
		<p>владеет навыками</p> <ul style="list-style-type: none"> - решать задачи, связанные со структурообразованием в результате термообработки, сварки, обработки давлением и литья.

2. Перечень оценочных средств по дисциплине

№	Наименование раздела/темы	Семестр	Код индикаторов достижения компетенций	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций
1.	1 раздел. Раздел 1. Материаловедение.			
1.1.	Введение. Общие сведения о металлах.	2	ОПК-1.1, ОПК-5.1	Тест
1.2.	Металлические сплавы и диаграммы состояния	2	ОПК-1.1, ОПК-5.1, ОПК-5.2	Тест
1.3.	Железоуглеродистые сплавы.	2	ОПК-1.1, ОПК-5.1	Тест
1.4.	Термическая обработка стали	2	ОПК-1.1, ОПК-5.1, ОПК-5.2	Расчетно-графическая работа
1.5.	Химико-термическая обработка сталей	2	ОПК-1.1, ОПК-5.1, ОПК-5.2	Тест
1.6.	Конструкционные стали. Инструментальные стали и сплавы	2	ОПК-1.1	Тест
1.7.	Материалы с особыми физическими свойствами	2	ОПК-1.1	Тест
1.8.	Неметаллические материалы. Порошковые и композиционные материалы.	2	ОПК-1.1, ОПК-5.1, ОПК-5.2	Тест
	Промежуточная аттестация			За
2.	2 раздел. Раздел 2. Технология конструкционных материалов			
2.1.	Способы получения металлов.	3	ОПК-1.1, ОПК-5.1, ОПК-5.2	
2.2.	Литейное производство	3	ОПК-1.1, ОПК-5.1, ОПК-5.2	Тест
2.3.	Обработка металлов (материалов) давлением.	3	ОПК-1.1, ОПК-5.1, ОПК-5.2	Тест
2.4.	Сварка металлов	3	ОПК-1.1, ОПК-5.1, ОПК-5.2	Тест
3.	3 раздел. Раздел 3. Обработка конструкционных материалов резанием			
3.1.	Резание и его основные элементы.	3	ОПК-1.1, ОПК-5.1, ОПК-5.2	Тест
3.2.	Физические основы процесса резания металлов.(Видео лекция)	3	ОПК-1.1, ОПК-5.1, ОПК-5.2	Тест
3.3.	Силы и скорость резания при точении. Назначение режимов резания.	3	ОПК-1.1, ОПК-5.1, ОПК-5.2	Расчетно-графическая работа

3.4.	Специальные методы обработки.	3	ОПК-1.1, ОПК-5.1, ОПК-5.2	Тест
3.5.	Экзамен	3	ОПК-1.1, ОПК-5.1, ОПК-5.2	Устный опрос
	Промежуточная аттестация			Эк

3. Оценочные средства (оценочные материалы)

Примерный перечень оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде (Оценочные материалы)
Текущий контроль			
Для оценки знаний			
1	Устный опрос	Средство контроля знаний студентов, способствующее установлению непосредственного контакта между преподавателем и студентом, в процессе которого преподаватель получает широкие возможности для изучения индивидуальных особенностей усвоения студентами учебного материала.	Перечень вопросов для устного опроса
2	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
Для оценки умений			
3	Расчетно-графическая работа	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом.	Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы
Для оценки навыков			
Промежуточная аттестация			

4	Зачет	Средство контроля усвоения учебного материала практических и семинарских занятий, успешного прохождения практик и выполнения в процессе этих практик всех учебных поручений в соответствии с утвержденной программой с выставлением оценки в виде «зачтено», «незачтено».	Перечень вопросов к зачету
5	Экзамен	Средство контроля усвоения учебного материала и формирования компетенций, организованное в виде беседы по билетам с целью проверки степени и качества усвоения изучаемого материала, определить необходимость введения изменений в содержание и методы обучения.	Комплект экзаменационных билетов

4. Примерный фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) "Материаловедение и технология конструкционных материалов"

Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости

КТ 1:

1. Кристаллизация...:

1. образование кристаллической структуры при переходе металла из жидкого состояния в твердое.
 2. образование новых кристаллов в твердом кристаллическом веществе.
 3. постепенное отвердевание аморфного тела.
2. В твердом виде сплавы способны образовывать...:
1. твердые растворы, химические соединения и механические смеси.
 2. кристаллические соединения, механические смеси и химические соединения, подчиняющиеся закону валентности.
 3. механические смеси, кристаллические соединения, твердые растворы и химические соединения, подчиняющиеся закону валентности.
3. К черным металлам относятся:
4. чугун.
 5. медь.
 6. никель.

КТ 2:

1. Основные типы диаграмм состояния:

1. для случаев полной нерастворимости компонентов, полной растворимости, ограниченной растворимости и образования химического соединения.
2. для случаев полной нерастворимости, полной растворимости, образования химического соединения и образования биметалла.
3. для случаев образования химического соединения, образования биметалла, полной растворимости и полной нерастворимости.

2. Эвтектикой называется:

1. смесь двух составляющих, кристаллизующихся из расплава при самой низкой температуре (одновременно во всем объеме и без изменения температуры кристаллизации) с образованием мелкозернистой механической смеси.
2. смесь двух составляющих, кристаллизующихся при самой высокой температуре с образованием мелкозернистой механической смеси.
3. смесь двух составляющих, кристаллизующихся при самой низкой температуре (одновременно во всем объеме и без изменения температуры кристаллизации с образованием твердого раствора).

3. Линия ликвидус на диаграммах состояния сплавов это:

1. линия начала кристаллизации сплавов.
2. линия, при которой сплав изменяет кристаллическую решетку.
3. линия, при которой сплав окончательно затвердевает.

4. Ферритом называется:

1. твердый раствор внедрения углерода в α – железо.
2. твердый раствор внедрения углерода в γ – железо.
3. химическое соединение железа с углеродом.

КТ 3:

Назначить термическую обработку для детали:

Зубчатое колесо коробки передач, изготовленной из стали 25ХГМ, получить твердость в результате обработки: HRC 60...65 (пов.) HB 217 (серд.)

***Примерные оценочные материалы
для проведения промежуточной аттестации (зачет, экзамен)
по итогам освоения дисциплины (модуля)***

Вопросы для зачета:

- 1). Общие сведения о металлах.
 1. Типы кристаллических решёток.
 2. Типы связей в твёрдых телах.
 3. Строение реальных кристаллов.

4. Понятие о дислокациях.
5. Полиморфизм, анизотропия.
6. Плавление и кристаллизация металлов. Влияние примесей и других факторов на процесс кристаллизации.
7. Дефекты кристаллического строения. Влияние дефектов на свойства металлов.
8. Понятие о химических, физических, механических, технологических и эксплуатационных свойствах металлов.
9. Методы исследования металлов и их сплавов.
- 2). Металлические сплавы и диаграммы состояния
 1. Понятия: сплав, компонент, фаза.
 2. Понятия: твёрдые растворы. Химические соединения. Промежуточные фазы. Механические смеси.
 3. Анализ основных типов диаграмм состояния сплавов.
 4. Связь между диаграммой состояния сплавов и их свойствами. Правило Курнакова.
- 3). Железоуглеродистые сплавы.
 1. Диаграмма состояния железо-цементит.
 2. Фазы и структуры в сплавах железа с углеродом.
 3. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства стали.
 4. Дефекты стали.
 5. Легирующие компоненты в сплавах «железо-углерод».
 6. Классификация и маркировка углеродистых и легированных сталей.
 7. Чугуны. Серый, высокопрочный и ковкий чугуны. Специальные чугуны.
 8. Влияние углерода, марганца, кремния, серы и фосфора на свойства чугунов.
 9. Структура, свойства, классификация, маркировка и область применения чугунов.
- 4). Термическая обработка стали
 1. Превращения в стали при нагреве.
 2. Превращения аустенита при охлаждении.
 3. Диаграмма изотермического превращения аустенита.
 4. Перлитное превращение.
 5. Критическая скорость охлаждения. Мартенситное превращение. Превращения при нагреве закалённой стали (отпуск стали).
 6. Обратимая и необратимая отпускная хрупкость.
 7. Основные виды термической обработки.
 8. Отжиг и нормализация.
 9. Закалка стали. Выбор температуры нагрева при закалке. Охлаждающие среды при закалке.
 10. Закаливаемость и прокаливаемость стали.
 11. Отпуск стали. Виды и назначение отпуска.
 12. Обработка холодом.
 13. Термомеханическая обработка сталей.
 14. Особенности термической обработки легированных сталей. Термическая обработка чугуна.
- 5). Химико-термическая обработка
 1. Методы поверхностной закалки: индукционный, газопламенный, лазерный.
 2. Дефекты термической обработки.
- 5). Химико-термическая обработка
 1. Основы химико-термической обработки.
 2. Цементация.
 3. Термическая обработка после цементации.
 4. Азотирование стали.
 5. Технология газового азотирования стали.
 6. Цианирование.
 7. Нитроцементация.
 8. Диффузионная металлизация.
- 6). Конструкционные стали. Инструментальные стали и сплавы.
 1. Требования, предъявляемые к конструкционным сталям.
 2. Классификация сталей по назначению, качеству, структуре.

3. Строительные стали (углеродистые стали обыкновенного качества и низколегированные).
4. Машиностроительные углеродистые и легированные стали: цементуемые, улучшаемые, рессорно-пружинные.
5. Стали с улучшенной обрабатываемостью резанием.
6. Шарикоподшипниковые стали.
7. Коррозионностойкие, жаростойкие, жаропрочные стали и сплавы. Антифрикционные и фрикционные материалы.
8. Износостойкие стали и сплавы.
9. Основные требования, предъявляемые к инструментальным сталям и сплавам.
- 7). Материалы с особыми физическими свойствами
 1. Материалы с особыми тепловыми свойствами.
 2. Аморфные сплавы.
 3. Сплавы с заданным температурным коэффициентом линейного расширения.
 4. Сплавы с заданным коэффициентом модуля упругости.
 5. Сплавы с эффектом «памяти формы».
 6. Магнитные стали и сплавы.
- 8). Неметаллические материалы.
 1. Основные группы неметаллических материалов.
 2. Органические и неорганические материалы.
 3. Виды химической связи в неметаллических материалах.
 4. Особенности свойств.
 5. Полимерные материалы, их свойства и классификация.
 6. Пластмассы: состав, свойства, получение.
 7. Поропласты и пенопласты.
 8. Термореактивные и термопластичные пластмассы.
 9. Методы переработки пластмасс в изделия.
 10. Резины. Способы их формования: каландрование, экструзия, прессование, литье под давлением.
 11. Старение резины.
 12. Вулканизация резины.
 13. Неорганические и органические стёкла. Способы получения.
 14. Разновидности древесины, её свойства и области применения.
 15. Конструкционные, инструментальные порошковые материалы, материалы со специальными свойствами. Области применения.
- 9). Порошковые и композиционные материалы.
 1. Композиционные материалы. Преимущества и недостатки. Требования к матрицам и упрочнителям.
 2. Основные виды композиционных материалов: стеклопластики, углепластики, боропластики и др. Области применения.
 3. Получение, состав и области использования керамических материалов. Способы борьбы с хрупкостью.

Вопросы и задачи к экзамену:

Горячая обработка металлов

Способы получения металлов.

1. Производство чугуна.
2. Основные физико-химические процессы получения чугуна в доменных печах.
3. Производство стали. Сущность процесса. Способы разлива стали. Строение стального слитка.
4. Прямое восстановление железа.
5. Сущность способов получения меди, алюминия и титана.
6. Продукты доменного производства, их применение.
7. Производство стали. Конвертерно - кислородный способ производства стали.
8. Устройство и работа кислородного конвертера.

Литейное производство

9. Способы получения отливок.
10. Что такое модельный комплект, его назначение
11. Формовочные материалы, их виды, назначение и свойства.
12. Формовка при помощи моделей и модельных плит.
13. Литниковая система, назначение, принцип устройства и основы расчёта.
14. Машинная формовка.
15. Литейные свойства сплавов.
16. Классификация литейных материалов.
17. Особенности технологии изготовления отливок из различных сплавов (чугуна, стали, алюминиевых, медных и др.).
18. Специальные способы литья: в металлические формы, центробежное, под давлением, оболочковое, по выплавляемым моделям. Прототипирование.
Обработка металлов давлением.
19. Механизм пластической деформации. Влияние обработки давлением на структуру и свойства металла.
20. Холодная и горячая пластическая деформация. Упрочнение металлов. Возврат, рекристаллизация.
21. Влияние химического состава, температуры, скорости деформации, предварительной обработки и схемы напряжённо-деформированного состояния на пластичность и сопротивление металлов деформированию.
22. Выбор режима нагрева. Нагревательные устройства. Мероприятия по борьбе с окалиной.
23. Классификация видов обработки металлов давлением. Прокатка, волочение, прессование.
Сущность процессов. Продукция.
24. Ковка. Основные операции. Инструмент и оборудование для ковки.
25. Горячая объёмная штамповка. Исходные заготовки и продукция. Штамповка в открытых и закрытых штампах. Области применения объёмной штамповки.
26. Холодная штамповка. Схема и сущность холодного выдавливания, высадки и объёмной формовки.
27. Листовая штамповка. Основные операции. Оборудование. Штамповка взрывом, импульсным магнитным полем, электрогидравлическая штамповка.
28. Специализированные технологические процессы обработки металлов давлением: производство периодического проката и гнутых профилей, прокатка в газозащитных средах и в вакууме, гидроэкструзия и др.
Сварка металлов
29. Классификация видов сварки.
30. Классификация сварных соединений.
31. Дуговая сварка. Ручная дуговая сварка.
32. Электроды для ручной сварки, режимы.
33. Автоматическая дуговая сварка под флюсом, сварка в атмосфере защитных газов.
34. Электрошлаковая сварка.
35. Плазменная, электроннолучевая и лазерная сварка.
36. Газовая сварка. Сущность и схема процесса.
37. Характеристики газосварочного пламени.
38. Аппаратура для газовой сварки.
39. Резка металлов плавлением и окислением. Сущность и схемы процессов, применяемое оборудование.
40. Контактная сварка — стыковая, точечная, шовная.
41. Сварка трением, ультразвуковая сварка, сварка взрывом, диффузионная сварка.
Сущность и схема процессов.
42. Свариваемость металлов и сплавов.
43. Особенности сварки различных металлов и сплавов.

44. Сварка углеродистых и легированных сталей.
45. Сварка высоколегированных коррозионностойких сталей.
46. Сварка чугуна.
47. Сварка меди и её сплавов.
48. Сварка алюминия и его сплавов.
49. Сварка тугоплавких металлов и сплавов.
50. Пайка металлов и сплавов.

Обработка конструкционных материалов резанием
Резание и его основные элементы.

51. Способы обработки металлов резанием.
52. Классификация и маркировка металлорежущих станков
53. Лезвийная и абразивная обработка.
54. Обрабатываемая и обработанная поверхности, поверхность резания.
55. Формообразование поверхностей деталей на станках.
56. Классификация и конструктивные элементы токарных резцов.
57. Координатные плоскости, рассматриваемые при резании материалов.
58. Геометрические параметры токарных резцов.
59. Схема и элементы режима резания при точении.
60. Материалы для изготовления режущих инструментов.
61. Процесс образования стружки при резании конструкционных материалов. Виды стружек.
62. Явления, сопровождающие процесс резания металлов.
63. Деформации в процессе резания пластических материалов.
64. Работа и тепловые явления в процессе резания.
65. Изнашивание режущих инструментов. Виды и формы износа. Критерий износа.
66. Смазочно-охлаждающие жидкости и их влияние на процесс обработки.
67. Качество обработанной поверхности. Показатели качества. Основные критерии оценки шероховатости обработанной поверхности по ГОСТ.
68. Силы, действующие на резец.
69. Равнодействующая сила резания и её составляющие. Факторы, влияющие на главную составляющую силы резания.
70. Мощность и крутящий момент резания при точении.
71. Скорость резания и стойкость инструмента при точении.
72. Факторы, влияющие на скорость резания.
73. Методика назначения рационального режима резания при точении.
74. Обрабатываемость материалов и критерии ее оценки.
75. Влияние различных факторов на обрабатываемость материалов.

Типовые задачи

1. Расшифровать Сталь Ст 3кп.
2. Расшифровать Сталь Ст 2пс.
3. Расшифровать Сталь 40 ХМЮА.
4. Расшифровать Сталь 65Г.
5. Расшифровать Сталь 15 ХМ
6. Расшифровать Сталь 20Г.
7. Расшифровать Сталь 30 ХГСНА.
8. Расшифровать Сталь 20 ХГСА.
9. Расшифровать Сталь 08.
10. Расшифровать Сталь 10кп.
11. Расшифровать Сталь 12Х2Н4.
12. Расшифровать Сталь 12Х18Н9Т.
13. Расшифровать Сталь 12Х2НВФА.
14. Расшифровать Сталь 35 ХГА.

15. Расшифровать Сталь 45 ХА.
16. Расшифровать Сталь ХВГ.
17. Расшифровать Р6М5.
18. Составить уравнение минимальной (максимальной) скорости вращения вала шпинделя по коробке скоростей токарного (фрезерного, сверлильного) станка (выдается преподавателем).

Темы письменных работ (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)