

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности

_____ С.Т. Князев
«__» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

| Код модуля | Модуль |
|-------------------|---|
| 1147533 | Управление ориентационно-зависимыми функциональными свойствами материалов и изделий |

Екатеринбург

| Перечень сведений о рабочей программе модуля | Учетные данные |
|--|---|
| Образовательная программа 1. Физическое материаловедение специальных сплавов 2. Материаловедение и технология обработки сплавов для аэрокосмических и медицинских изделий 3. Перспективные конструкционные материалы и высокоэффективные технологии 4. Материаловедение и технология конструкционных материалов | Код ОП 1. 22.04.01/33.02 2. 22.04.01/33.03 3. 22.04.01/33.01 4. 22.04.01/33.04 |
| Направление подготовки 1. Материаловедение и технологии материалов | Код направления и уровня подготовки 1. 22.04.01 |

Программа модуля составлена авторами:

| № п/п | Фамилия Имя Отчество | Ученая степень, ученое звание | Должность | Подразделение |
|--------------|-----------------------------|--------------------------------------|------------------|----------------------------------|
| 1 | Лобанов Михаил Львович | доктор технических наук, профессор | Профессор | термообработки и физики металлов |

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Управление ориентационно-зависимыми функциональными свойствами материалов и изделий

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль «Управление ориентационно-зависимыми функциональными свойствами материалов и изделий» относится к факультативам Освоение данного модуля направлено на формирование у студентов теоретических знаний о влиянии структуры на всех масштабных уровнях (макро, микро и нано) на ориентационно-зависимые механические, физические и химические свойства функциональных материалов и изделий. Основное содержание курса: закономерности возникновения и эволюции кристаллографических текстур (локальных, в границах микрообластей, и глобальных, в пределах изделия) в поликристаллических материалах при термических и деформационных воздействиях на их структуру.

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

| № п/п | Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения | Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах |
|------------------|---|---|
| 1 | Управление ориентационно-зависимыми функциональными свойствами материалов и изделий | 3 |
| ИТОГО по модулю: | | 3 |

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

| | |
|------------------------------------|------------------|
| Пререквизиты модуля | Не предусмотрены |
| Постреквизиты и кореквизиты модуля | Не предусмотрены |

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

| Перечень дисциплин модуля | Код и наименование компетенции | Планируемые результаты обучения (индикаторы) |
|---|--|---|
| 1 | 2 | 3 |
| Управление ориентационно-зависимыми функциональными свойствами материалов и | ОПК-1 - Способен формулировать и решать научно-исследовательские, технические, организационно- | З-1 - Соотносить проблемную область с соответствующей областью фундаментальных и общеинженерных наук З-2 - Привести примеры терминологии, принципов, методологических подходов и законов фундаментальных и |

| | | |
|---------|--|---|
| изделий | <p>экономические и комплексные задачи, применяя фундаментальные знания</p> <p>(Материаловедение и технология конструкционных материалов)</p> | <p>общинженерных наук, применимых для формулирования и решения задач проблемной области знания</p> <p>У-1 - Использовать для формулирования и решения задач проблемной области терминологию, основные принципы, методологические подходы и законы фундаментальных и общинженерных наук</p> <p>У-2 - Критически оценить возможные способы решения задач проблемной области, используя знания фундаментальных и общинженерных наук</p> |
| | <p>ОПК-1 - Способен формулировать и решать научно-исследовательские, технические, организационно-экономические и комплексные задачи, применяя фундаментальные знания</p> <p>(Физическое материаловедение специальных сплавов)</p> | <p>З-1 - Соотносить проблемную область с соответствующей областью фундаментальных и общинженерных наук</p> <p>З-2 - Привести примеры терминологии, принципов, методологических подходов и законов фундаментальных и общинженерных наук, применимых для формулирования и решения задач проблемной области знания</p> <p>У-1 - Использовать для формулирования и решения задач проблемной области терминологию, основные принципы, методологические подходы и законы фундаментальных и общинженерных наук</p> <p>У-2 - Критически оценить возможные способы решения задач проблемной области, используя знания фундаментальных и общинженерных наук</p> <p>П-1 - Работая в команде, разрабатывать варианты формулирования и решения научно-исследовательских, технических, организационно-экономических и комплексных задач, применяя знания фундаментальных и общинженерных наук</p> |
| | <p>ОПК-2 - Способен самостоятельно ставить, формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа</p> | <p>З-1 - Сделать обзор основных методов моделирования и математического анализа, применимых для формализации и решения задач профессиональной деятельности</p> <p>У-1 - Самостоятельно сформулировать задачу области профессиональной деятельности, решение которой требует</p> |

| | | |
|--|---|---|
| | <p>(Материаловедение и технология обработки сплавов для аэрокосмических и медицинских изделий)</p> | <p>использования методов моделирования и математического анализа</p> |
| | <p>ОПК-2 - Способен самостоятельно ставить, формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа</p> <p>(Перспективные конструкционные материалы и высокоэффективные технологии)</p> | <p>З-2 - Характеризовать сферы применения и возможности пакетов прикладных программ для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>У-2 - Использовать методы моделирования и математического анализа, в том числе с использованием пакетов прикладных программ для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>Д-1 - Проявлять ответственность и настойчивость в достижении цели</p> |
| | <p>ОПК-3 - Способен планировать и проводить комплексные исследования и изыскания для решения инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов</p> <p>(Материаловедение и технология конструкционных материалов)</p> | <p>З-1 - Сформулировать основные принципы организации и планирования научного исследования</p> <p>З-2 - Характеризовать возможности исследовательской аппаратуры и методов исследования, используя технические характеристики и области применения</p> <p>З-3 - Сделать обзор основных методов статистической обработки и анализа результатов измерений</p> <p>У-1 - Собирать и анализировать научно-техническую информацию для оптимального планирования исследования и изыскания</p> <p>У-2 - Обоснованно выбрать необходимую аппаратуру и метод исследования для решения инженерных задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>П-1 - Выполнять в рамках поставленного задания экспериментальные комплексные научно-технические исследования и изыскания для решения инженерных задач в области профессиональной деятельности, включая обработку, интерпретацию и оформление результатов</p> |

| | | |
|--|--|---|
| | <p>ОПК-3 - Способен планировать и проводить комплексные исследования и изыскания для решения инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов</p> <p>(Материаловедение и технология обработки сплавов для аэрокосмических и медицинских изделий)</p> | <p>П-1 - Выполнять в рамках поставленного задания экспериментальные комплексные научно-технические исследования и изыскания для решения инженерных задач в области профессиональной деятельности, включая обработку, интерпретацию и оформление результатов</p> <p>П-2 - Оформить научно-технический отчет, публикацию научных результатов, документы защиты интеллектуальной собственности в соответствии с нормативными требованиями</p> |
| | <p>ОПК-3 - Способен планировать и проводить комплексные исследования и изыскания для решения инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов</p> <p>(Физическое материаловедение специальных сплавов)</p> | <p>З-1 - Сформулировать основные принципы организации и планирования научного исследования</p> <p>З-2 - Характеризовать возможности исследовательской аппаратуры и методов исследования, используя технические характеристики и области применения</p> <p>З-3 - Сделать обзор основных методов статистической обработки и анализа результатов измерений</p> <p>У-1 - Собирать и анализировать научно-техническую информацию для оптимального планирования исследования и изыскания</p> <p>У-2 - Обоснованно выбрать необходимую аппаратуру и метод исследования для решения инженерных задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>П-1 - Выполнять в рамках поставленного задания экспериментальные комплексные научно-технические исследования и изыскания для решения инженерных задач в области профессиональной деятельности, включая обработку, интерпретацию и оформление результатов</p> |

| | | |
|--|---|---|
| | <p>ОПК-7 - Способен планировать и управлять жизненным циклом инженерных продуктов и технических объектов, включая стадии замысла, анализа требований, проектирования, изготовления, эксплуатации, поддержки, модернизации, замены и утилизации</p> <p>(Материаловедение и технология конструкционных материалов)</p> | <p>З-2 - Дать определение жизненного цикла инженерного продукта, его основных стадий и моделей</p> <p>У-1 - Формулировать инженерные задачи с учетом формализованных требований</p> <p>У-2 - Определять основные потребности стейкхолдеров (заинтересованных сторон) и формулировать требования к эффективности инженерных продуктов и технических объектов</p> <p>У-4 - Выбрать оборудование и технологическую оснастку при разработке технических заданий на проектирование и изготовление инженерных продуктов и технических объектов</p> <p>П-1 - Освоить практики построения и применения имитационных моделей в процессе проектирования</p> <p>П-2 - Иметь практический опыт планирования и управления жизненным циклом инженерных продуктов и технических объектов</p> <p>П-3 - Формализовать и согласовывать требования, относящиеся к внешним условиям (эксплуатации, сопровождения, хранения, перевозки, вывода из эксплуатации)</p> <p>П-4 - Разработать технические задания на проектирование и изготовление инженерных продуктов и технических объектов, включая выбор оборудования и технологической оснастки</p> |
| | <p>ОПК-7 - Способен планировать и управлять жизненным циклом инженерных продуктов и технических объектов, включая стадии замысла, анализа требований, проектирования, изготовления, эксплуатации, поддержки, модернизации, замены и утилизации</p> | <p>З-2 - Дать определение жизненного цикла инженерного продукта, его основных стадий и моделей</p> <p>У-1 - Формулировать инженерные задачи с учетом формализованных требований</p> <p>У-2 - Определять основные потребности стейкхолдеров (заинтересованных сторон) и формулировать требования к эффективности инженерных продуктов и технических объектов</p> <p>У-4 - Выбрать оборудование и технологическую оснастку при разработке</p> |

| | | |
|--|---|---|
| | <p>(Физическое материаловедение специальных сплавов)</p> | <p>технических заданий на проектирование и изготовление инженерных продуктов и технических объектов</p> <p>П-2 - Иметь практический опыт планирования и управления жизненным циклом инженерных продуктов и технических объектов</p> <p>П-3 - Формализовать и согласовывать требования, относящиеся к внешним условиям (эксплуатации, сопровождения, хранения, перевозки, вывода из эксплуатации)</p> <p>П-4 - Разработать технические задания на проектирование и изготовление инженерных продуктов и технических объектов, включая выбор оборудования и технологической оснастки</p> |
| | <p>ПК-1 - Способен создавать новые конструкционные материалы с заданным комплексом свойств для конкретных изделий с учетом рационального расходования основных и вспомогательных материалов и экологических последствий применения</p> <p>(Материаловедение и технология конструкционных материалов)</p> | <p>З-5 - Изложить принципы, методы и способы создания новых конструкционных материалов и изделий из них.</p> <p>У-1 - Выбирать оптимальные методы и способы создания новых конструкционных материалов с заданным комплексом свойств для конкретных изделий с учетом рационального расходования основных и вспомогательных материалов и экологических последствий применения.</p> <p>П-2 - Выполнять разработку технологии создания конкретного изделия из конструкционных материалов.</p> |
| | <p>ПК-1 - Способен создавать новые специальные сплавы с заданным комплексом свойств для конкретных изделий с учетом рационального расходования основных и вспомогательных материалов и экологических последствий применения</p> | <p>З-1 - Характеризовать комплекс свойств изделия с учетом области его использования.</p> <p>З-2 - Изложить основные принципы, методы и способы создания новых сплавов с заданным комплексом свойств.</p> <p>У-1 - Выбирать оптимальные методы и способы создания новых специальных сплавов с учетом требуемого комплекса свойств конкретных изделий, области их использования и экологических последствий применения.</p> |

| | | |
|--|--|--|
| | <p>(Физическое материаловедение специальных сплавов)</p> | <p>П-1 - В соответствии с заданием создавать новые специальные сплавы с заданным комплексом свойств для конкретного изделия на основе обоснованного выбора методов и способов их создания и с учетом области их использования и экологических последствий применения.</p> |
| | <p>ПК-2 - Способен выполнять комплексные исследования структуры и свойств специальных сплавов (изделий из них), используя существующие методики, адаптируя их или разрабатывая новые</p> <p>(Физическое материаловедение специальных сплавов)</p> | <p>З-2 - Объяснять зависимость свойств от структурных и технологических параметров обработки изделий из специальных сплавов</p> <p>У-1 - Выбирать методики и способы исследования с учетом исследуемых структурных параметров специальных сплавов</p> <p>У-2 - Анализировать и правильно интерпретировать полученные в ходе комплексного исследования данные о структуре и свойствах изделий из специальных сплавов</p> <p>П-1 - Проводить комплексные исследования структуры и свойств специальных сплавов (изделий из них), опираясь на обоснованный выбор существующих, адаптированных или новых методик и способов исследования с учетом исследуемых структурных параметров специальных сплавов.</p> |

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Управление ориентационно-зависимыми
функциональными свойствами материалов
и изделий

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

| № п/п | Фамилия Имя Отчество | Ученая степень, ученое звание | Должность | Подразделение |
|--------------|-----------------------------|--|------------------|-------------------------------------|
| 1 | Лобанов Михаил Львович | доктор технических наук, профессор | Профессор | термообработки и физики металлов |

Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий

Протокол № 20210531-01 от 31.05.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Лобанов Михаил Львович, Профессор, термообработки и физики металлов

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

| Код раздела, темы | Раздел, тема дисциплины* | Содержание |
|-------------------|---|---|
| P1 | Кристаллографическая текстура в поликристаллических материалах. | Анизотропия физических и механических свойств монокристаллов. Определение текстуры. Аксиальная текстура, текстура роста, текстура волочения. Ограниченная текстура (текстура прокатки). Магнитные текстуры. Доменная структура ферри-, антиферро и ферромагнетиков. Наследование и преобразования текстуры при деформационных и термических воздействиях на металлы и сплавы. Специальные разориентации. Ориентационные соотношения. Экспериментальные методы анализа текстур. Способы представления кристаллографической текстуры. Роль текстур в формировании функциональных свойств изделий. |
| P2 | Строение межкристаллитных границ. | Экспериментальные методы исследования структуры границ. Кристаллографическая аттестация границ. Малоугловые границы. Высокоугловые границы: общего типа, специальные, полуспециальные. Модель границ решетки совпадающих узлов. Модель структурных единиц. Дефекты структуры границ зерен. Миграция границ. |
| P3 | Текстуры деформации. | Деформация скольжением. Деформация двойникованием. Возникновение полос сдвига. Закон Шмида. Факторы Тейлора. |

| | | |
|-----------|---|--|
| | | Стабильные и метастабильные ориентировки при больших деформациях металлических материалов. Текстуры деформации в металлических материалах. |
| P4 | Текстуры структурных превращений (рекристаллизаций) | Текстуры первичной рекристаллизации в металлических материалах. Текстуры динамической рекристаллизации. Текстуры аномального роста зерен. Основные теории формирования текстур рекристаллизации. Особенности формирования текстур рекристаллизации как следствие наличия в поликристаллическом материале специальных границ. |
| P5 | Текстуры фазовых превращений | Текстуры диффузионных фазовых превращений. Текстуры сдвиговых фазовых превращений. Роль специальных границ как мест зарождения новых фаз. Возникновение специальных разориентаций – специальных границ как следствие направленности сдвиговых фазовых превращений. |

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

| Направление воспитательной деятельности | Вид воспитательной деятельности | Технология воспитательной деятельности | Компетенция | Результаты обучения |
|---|---------------------------------|--|-------------|---------------------|
| | | | - | - |

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Управление ориентационно-зависимыми функциональными свойствами материалов и изделий

Электронные ресурсы (издания)

1. , Попов, , А. А.; Конструкционные и функциональные материалы на металлической основе : учебное пособие.; Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, Екатеринбург; 2014; <http://www.iprbookshop.ru/68437.html> (Электронное издание)
2. , Попов, , А. А.; Методы исследования текстур в материалах : учебно-методическое пособие.; Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, Екатеринбург; 2014; <http://www.iprbookshop.ru/69635.html> (Электронное издание)
3. Столбовский, , А. В., Гервасьева, , М. А.; Математическое моделирование процессов в материаловедении с использованием MS Excel : учебное пособие.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2018; <http://www.iprbookshop.ru/107055.html> (Электронное издание)

Печатные издания

1. ; Методы исследования текстур в материалах : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлениям подготовки 150100 - Metallurgy, 150600 - Materials Science and Technology of New Materials, specialty 150702 - Physics of Metals.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2014 (10 экз.)

2. , Попова, А. А.; Конструкционные и функциональные материалы на металлической основе : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлениям 150100 -Материаловедение и технологии материалов и 150400 - Металлургия.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2014 (10 экз.)
3. Столбовский, А. В.; Математическое моделирование процессов в материаловедении с использованием MS Excel : учебное пособие для студентов вуза, обучающихся по направлению подготовки 22.04.01 "Материаловедение и технологии материалов".; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2018 (10 экз.)
4. Готтштайн, Г., Золотова, К. Н., Чаркин, Д. О., Зломанов, В. П.; Физико-химические основы материаловедения; БИНОМ. Лаборатория знаний, Москва; [2013] (1 экз.)
5. Штремель, М. А.; Прочность сплавов : Учебник для вузов. Ч. 1. Дефекты решетки; МИСИС, Москва; 1999 (5 экз.)
6. Штремель, М. А.; Прочность сплавов : Учебник для вузов. Ч. 2. Деформация; МИСИС, Москва; 1997 (4 экз.)
7. Попов, А. А.; Теория превращений в твердом состоянии : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям 070900 - Физика металлов, 110500 - Металловедение и терм. обраб. металлов, 07100 - Материаловедение и технология новых материалов.; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2004 (23 экз.)
8. ; Физическое материаловедение : учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению 651300 "Металлургия".; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2009 (79 экз.)
9. , Арзамасов, Б. Н., Макарова, В. И., Мухин, Г. Г.; Материаловедение : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. и специальностям в обл. техники и технологии.; Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, Москва; 2005 (74 экз.)
10. , Абрамов, О. В., Бокэ Д, ж. Л., Гаскелл, Д. Р., Кан, Р. У., Пелтон, А. Д., Серебряков, А. В., Хаазен, П.; Физическое материаловедение : В 3 т. Т. 2. Фазовые превращения в металлах и сплавах и сплавы с особыми физическими свойствами ; Металлургия, Москва; 1987 (8 экз.)
11. , Абрамов, О. В., Виртман Д, ж., Волленбергер, Г. Й., Кан, Р. У., Хаазен, П., Хирт Д, ж. П.; Физическое материаловедение : В 3 т. Т. 3. Физико-механические свойства металлов и сплавов ; Металлургия, Москва; 1987 (6 экз.)
12. , Абрамов, О. В., Глейтер, Г., Кан, Р. У., Мейл, Р. Ф., Хаазен, П., Экснер, Г. Е.; Физическое материаловедение : В 3 т. Т. 1. Атомное строение металлов и сплавов ; Металлургия, Москва; 1987 (9 экз.)
13. Кайбышев, О. А.; Границы зерен и свойства металлов; Металлургия, Москва; 1987 (4 экз.)
14. Вишняков, Я. Д., Агеев, Н. В., Бабарэко, А. А., Владимиров, С. А., Эгиз, И. В.; Теория образования текстур в металлах и сплавах; Наука, Москва; 1979 (2 экз.)
15. Горелик, С. С., Добаткин, С. В., Капуткина, Л. М.; Рекристаллизация металлов и сплавов : [монография] : к 75-летию Моск. Гос. ин-та стали и сплавов (Технол. ун-та.; МИСИС, Москва; 2005 (11 экз.)
16. Литвинов, В. С.; Рекристаллизация металлов и сплавов : учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности 150702 - Физика металлов и по направлению 150100 - Материаловедение и технологии материалов.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2013 (15 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Управление ориентационно-зависимыми функциональными свойствами материалов и изделий

Сведения об оснащении дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

| № п/п | Виды занятий | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа |
|-------|---|---|--|
| 1 | Лекции | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство | Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES |
| 2 | Практические занятия | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная | Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES |
| 3 | Консультации | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя | Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES |
| 4 | Текущий контроль и промежуточная аттестация | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов | Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES |

| | | | |
|---|----------------------------------|-----------------------------|--|
| | | Рабочее место преподавателя | |
| 5 | Самостоятельная работа студентов | Подключение к сети Интернет | Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES |