

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 |
|------------|---|
| 1162407 | Радиационная и экологическая безопасность |

Екатеринбург

| Перечень сведений о рабочей программе модуля | Учетные данные |
|--|---|
| Образовательная программа 1. Управление экологической безопасностью радиохимических технологий | Код ОП 1. 18.04.01/33.08 |
| Направление подготовки 1. Химическая технология | Код направления и уровня подготовки 1. 18.04.01 |

Программа модуля составлена авторами:

| № п/п | Фамилия Имя Отчество | Ученая степень, ученое звание | Должность | Подразделение |
|-------|----------------------------|----------------------------------|---------------------|----------------------------------|
| 1 | Воронина Анна Владимировна | кандидат химических наук, доцент | Заведующий кафедрой | радиохимии и прикладной экологии |

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Радиационная и экологическая безопасность

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль включает дисциплины «Основы радиационной и экологической безопасности», «Радиохимический анализ и радиозэкологический мониторинг», «Экологическое нормирование», формирует компетенции в области токсикометрии, дозиметрии, санитарно-гигиенического нормирования, радиохимического анализа и контроля технологических процессов, методов обеспечения радиационной и экологической безопасности. Особое внимание уделено принципам обеспечения радиационной безопасности, а также решению сложных задач, связанных с анализом технологических радиоактивно-загрязнённых растворов, радиоактивных отходов, радионуклидных препаратов для ядерной медицины. Теоретические знания и практические навыки, полученные при освоении модуля, будут востребованы при выполнении обучающимися научно-исследовательских работ в области разработки экологически безопасных процессов и технологий защиты окружающей среды.

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 | Основы радиационной и экологической безопасности | 6 |
| 2 | Радиохимический анализ и радиозэкологический мониторинг | 3 |
| 3 | Экологическое нормирование | 3 |
| ИТОГО по модулю: | | 12 |

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

| | |
|------------------------------------|--|
| Пререквизиты модуля | 1. Радиохимия и радиозэкология |
| Постреквизиты и кореквизиты модуля | 1. Теория и практика химических исследований |

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 |
|---|--|--|
| <p>Основы радиационной и экологической безопасности</p> | <p>ОПК-4 - Способен разрабатывать технические объекты, системы и технологические процессы в своей профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> | <p>З-4 - Описать основные подходы к оценке экологических и социальных последствий внедрения инженерных решений</p> <p>У-3 - Оценить экологические и социальные риски внедрения предложенных инженерных решений</p> |
| | <p>ПК-2 - Способен разрабатывать и совершенствовать радиохимические технологии, выделять основные факторы, влияющие на их экологическую безопасность, прогнозировать воздействие новых технологий на окружающую среду, разрабатывать методы радиохимического анализа и оценки состояния окружающей среды по радионуклидному признаку</p> | <p>З-3 - Разбираться в правилах обеспечения радиационной и экологической безопасности</p> <p>У-5 - Оценивать экологическую безопасность действующих технологий с использованием радиоактивных веществ и материалов, а также прогнозировать воздействие новых радиохимических технологий на окружающую среду</p> |
| | <p>ПК-3 - Способен организовать разработку и координировать проведение научных исследований в области радиохимических технологий, методов радиохимического анализа, радиоэкологического мониторинга, снижения негативного воздействия предприятий ядерного топливного цикла на окружающую среду и</p> | <p>З-1 - Ориентироваться в нормах и правилах ядерной и радиационной безопасности</p> <p>У-3 - Формулировать конкретные научно-технические задачи для подчиненного персонала</p> <p>П-3 - Контролировать соблюдения требований ядерной, и экологической радиационной безопасности при проведении научных исследований</p> |

| | | |
|--|--|--|
| | ликвидации последствий их деятельности | |
| | ПК-4 - Способен организовывать и руководить ведением технологического процесса с радиоактивными веществами и материалами, в том числе с радиоактивными отходами, радиохимическим контролем технологических процессов, обеспечивать и контролировать их безопасность, предотвращать негативное радиационное воздействие на здоровье персонала и населения, радиоактивное загрязнение окружающей среды | <p>З-2 - Сформулировать требования и основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности</p> <p>У-5 - Организовывать контроль соблюдения требований нормативной и производственной документации</p> <p>У-6 - Анализировать результаты контроля и формулировать выводы</p> <p>П-1 - Использовать нормативные документы в области радиационной безопасности и охраны окружающей среды, обращения с радиоактивными веществами, материалами, радиоактивными отходами в практической деятельности</p> |
| | ПК-5 - Способен осуществлять технологические процессы с использованием радиоактивных и ядерных материалов, обращение с радиоактивными отходами, проводить радиометрические, спектрометрические измерения технологического сырья и продуктов, осуществлять радиохимический анализ | <p>З-1 - Разбираться в нормативных требованиях к организации работы с радиоактивными веществами, нормах и правилах обеспечения радиационной безопасности</p> <p>З-3 - Объяснить теоретические основы методов дозиметрии, радиометрии и спектрометрии ионизирующих излучений</p> <p>П-3 - Принимать конкретное техническое решение с учетом правил охраны труда, норм радиационной безопасности и требований охраны окружающей среды</p> |
| | ПК-6 - Способен реализовать природоохранную деятельность на объектах использования | З-1 - Ориентироваться в законодательстве Российской Федерации в области использования атомной энергии, охраны окружающей среды и радиационной безопасности |

| | |
|--|---|
| <p>атомной энергии, обеспечивать радиационную и экологическую безопасность, использовать методы радиоэкологического мониторинга</p> | <p>З-3 - Характеризовать методы и средства защиты от ионизирующих излучений, повышения экологической безопасности производственных объектов</p> <p>У-2 - Реализовать методы и технологии обеспечения радиационной и экологической безопасности предприятий атомной отрасли</p> |
| <p>ПК-8 - Способен разрабатывать и внедрять мероприятия, направленные на выполнение требований в области охраны окружающей среды, методы и средства защиты окружающей среды от негативного воздействия промышленного производства, энергетики и транспорта</p> | <p>З-3 - Ориентироваться в нормативных требованиях в области охраны окружающей среды, нормах и правила обеспечения экологической и радиационной безопасности</p> <p>П-1 - Выделять основные факторы, влияющие на экологическую безопасность предприятий, в том числе при внедрении новой техники и технологий</p> |
| <p>ПК-9 - Способен организовать и координировать проведение научных исследований в области природоохранных технологий, снижения негативного воздействия предприятий промышленного производства, энергетики и транспорта на окружающую среду и ликвидации последствий их деятельности</p> | <p>З-1 - Ориентироваться в отечественной нормативной базе в соответствующей отрасли знания</p> <p>З-2 - Определять порядок разработки и оформления отчетной документации по результатам выполненных исследований</p> <p>У-2 - Формулировать конкретные научно-технические задачи для подчиненного персонала</p> <p>П-1 - Организовать или участвовать в организации внедрения результатов научно-исследовательских в области снижения негативного воздействия предприятий на окружающую среду</p> |
| <p>ПК-10 - Способен организовывать и управлять природоохранной окружающей среды, подготавливать предложения по предупреждению деятельностью, собирать и анализировать</p> | <p>З-1 - Ориентироваться в Экологическом законодательстве Российской Федерации, основных нормативных правовых актах в области охраны окружающей среды, нормах и правилах обеспечения радиационной безопасности</p> <p>У-1 - Выделять основные факторы, влияющие на экологическую безопасность предприятий, в проектах организации</p> |

| | | |
|--|---|---|
| | <p>информацию по загрязнениям и ликвидации негативных последствий воздействия предприятий на состояния окружающей среды</p> | |
| | <p>ПК-11 - Способен осуществлять природоохранную деятельность на предприятиях промышленного производства, энергетики и транспорта, реализовывать методы экологического мониторинга и оценки состояния окружающей среды, выявлять причины и источники выбросов и сбросов вредных веществ в окружающую среду, определять их последствия, использовать методы и средства защиты окружающей среды</p> | <p>З-1 - Ориентироваться в нормативно-правовых актах в области охраны окружающей среды, разбираться в экологических нормативах</p> <p>У-1 - Обобщать отечественный и зарубежный передовой опыт в области обеспечения экологической безопасности</p> |
| Радиохимический анализ и радиозоологический мониторинг | <p>УК-7 - Способен обрабатывать, анализировать, передавать данные и информацию с использованием цифровых средств для эффективного решения поставленных задач с учетом требований информационной безопасности</p> | <p>З-1 - Сделать обзор угроз информационной безопасности, основных принципов организации безопасной работы в информационных системах и в сети интернет</p> <p>З-3 - Сделать обзор современных цифровых средств и технологий, используемых для обработки, анализа и передачи данных при решении поставленных задач</p> |
| | <p>ОПК-2 - Способен самостоятельно ставить, формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя</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</p> |

| | |
|--|---|
| <p>методы моделирования и математического анализа</p> | <p>программ для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>Д-1 - Проявлять ответственность и настойчивость в достижении цели</p> |
| <p>ПК-2 - Способен разрабатывать и совершенствовать радиохимические технологии, выделять основные факторы, влияющие на их экологическую безопасность, прогнозировать воздействие новых технологий на окружающую среду, разрабатывать методы радиохимического анализа и оценки состояния окружающей среды по радионуклидному признаку</p> | <p>У-3 - Проводить радиохимический анализ природных и технических объектов</p> <p>У-4 - Оценивать состояние окружающей среды по радионуклидному признаку</p> <p>П-2 - Иметь опыт проведения радиохимического анализа или радиоэкологического мониторинга</p> |
| <p>ПК-3 - Способен организовать разработку и координировать проведение научных исследований в области радиохимических технологий, методов радиохимического анализа, радиоэкологического мониторинга, снижения негативного воздействия предприятий ядерного топливного цикла на окружающую среду и ликвидации последствий их деятельности</p> | <p>З-1 - Ориентироваться в нормах и правилах ядерной и радиационной безопасности</p> <p>У-4 - Анализировать и обобщать результаты выполненных научно-технических исследований и разработок</p> <p>П-1 - Организовать или участвовать в организации внедрения результатов научно-исследовательских в области радиохимических технологий, методов радиохимического анализа, снижения негативного воздействия предприятий ядерного топливного цикла на окружающую среду и ликвидации последствий их деятельности</p> |
| <p>ПК-5 - Способен осуществлять технологические процессы с использованием радиоактивных и ядерных материалов,</p> | <p>З-4 - Объяснить методики проведения и статистической обработки результатов анализа технологических сред, готовых продуктов и объектов</p> <p>У-3 - Оценить влияние параметров исходного состояния основных,</p> |

| | | |
|--|--|--|
| | <p>обращение с радиоактивными отходами, проводить радиометрические, спектрометрические измерения технологического сырья и продуктов, осуществлять радиохимический анализ</p> | <p>вспомогательных и расходных материалов на ход процесса с использованием радиоактивных и ядерных материалов и свойства получаемого материала</p> <p>У-5 - Осуществлять радиохимический анализ и радиоэкологический мониторинг природных и технологических сред</p> |
| | <p>ПК-6 - Способен реализовать природоохранную деятельность на объектах использования атомной энергии, обеспечивать радиационную и экологическую безопасность, использовать методы радиоэкологического мониторинга</p> | <p>У-3 - Использовать методы и средства проведения экологического мониторинга и оценки состояния окружающей среды</p> <p>П-1 - Проводить радиоэкологический мониторинг</p> |
| | <p>ПК-8 - Способен разрабатывать и внедрять мероприятия, направленные на выполнение требований в области охраны окружающей среды, методы и средства защиты окружающей среды от негативного воздействия промышленного производства, энергетики и транспорта</p> | <p>У-4 - Выявлять изменения в состоянии окружающей среды в результате хозяйственной деятельности организации на основе данных экологического мониторинга</p> |
| | <p>ПК-9 - Способен организовать и координировать проведение научных исследований в области природоохранных технологий, снижения негативного воздействия предприятий промышленного производства,</p> | <p>З-2 - Определять порядок разработки и оформления отчетной документации по результатам выполненных исследований</p> <p>П-3 - Разрабатывать и внедрять методы обеспечивающие экологическую безопасность производств</p> |

| | | |
|----------------------------|--|--|
| | энергетики и транспорта на окружающую среду и ликвидации последствий их деятельности | |
| | ПК-10 - Способен организовывать и управлять природоохранной окружающей среды, подготавливать предложения по предупреждению деятельностью, собирать и анализировать информацию по загрязнениям и ликвидации негативных последствий воздействия предприятий на состояния окружающей среды | У-4 - Определять и анализировать основные загрязнения окружающей среды, превышающие нормативные значения в соответствии с требованиями нормативных правовых актов по охране окружающей среды У-5 - Производить оценку и определять изменения состояния окружающей среды на основе данных экологического мониторинга |
| | ПК-11 - Способен осуществлять природоохранную деятельность на предприятиях промышленного производства, энергетики и транспорта, реализовывать методы экологического мониторинга и оценки состояния окружающей среды, выявлять причины и источники выбросов и сбросов вредных веществ в окружающую среду, определять их последствия, использовать методы и средства защиты окружающей среды | У-1 - Обобщать отечественный и зарубежный передовой опыт в области обеспечения экологической безопасности У-5 - Анализировать информацию по загрязнению окружающей среды П-1 - Реализовать методы экологического мониторинга и оценки состояния окружающей среды |
| Экологическое нормирование | УК-7 - Способен обрабатывать, анализировать, передавать данные и информацию с | З-1 - Сделать обзор угроз информационной безопасности, основных принципов организации безопасной работы в информационных системах и в сети интернет |

| | | |
|--|---|--|
| | использованием цифровых средств для эффективного решения поставленных задач с учетом требований информационной безопасности | З-3 - Сделать обзор современных цифровых средств и технологий, используемых для обработки, анализа и передачи данных при решении поставленных задач |
| | ОПК-2 - Способен самостоятельно ставить, формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа | <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>П-1 - Решать самостоятельно сформулированные практические задачи, относящиеся к профессиональной деятельности методами моделирования и математического анализа, в том числе с использованием пакетов прикладных программ</p> |
| | ОПК-4 - Способен разрабатывать технические объекты, системы и технологические процессы в своей профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений | <p>З-4 - Описать основные подходы к оценке экологических и социальных последствий внедрения инженерных решений</p> <p>П-1 - Выполнять в рамках поставленного задания разработки технических объектов, систем, в том числе информационных, и технологических процессов в своей профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> |
| | ПК-2 - Способен разрабатывать и совершенствовать радиохимические технологии, выделять основные факторы, влияющие на их экологическую безопасность, прогнозировать воздействие новых технологий на окружающую среду, | <p>З-3 - Разбираться в правилах обеспечения радиационной и экологической безопасности</p> <p>У-4 - Оценивать состояние окружающей среды по радионуклидному признаку</p> |

| | | |
|--|--|--|
| | <p>разрабатывать методы радиохимического анализа и оценки состояния окружающей среды по радионуклидному признаку</p> | |
| | <p>ПК-3 - Способен организовать разработку и координировать проведение научных исследований в области радиохимических технологий, методов радиохимического анализа, радиоэкологического мониторинга, снижения негативного воздействия предприятий ядерного топливного цикла на окружающую среду и ликвидации последствий их деятельности</p> | <p>П-3 - Контролировать соблюдения требований ядерной, и экологической радиационной безопасности при проведении научных исследований</p> |
| | <p>ПК-5 - Способен осуществлять технологические процессы с использованием радиоактивных и ядерных материалов, обращение с радиоактивными отходами, проводить радиометрические, спектрометрические измерения технологического сырья и продуктов, осуществлять радиохимический анализ</p> | <p>З-1 - Разбираться в нормативных требованиях к организации работы с радиоактивными веществами, нормах и правилах обеспечения радиационной безопасности</p> <p>П-3 - Принимать конкретное техническое решение с учетом правил охраны труда, норм радиационной безопасности и требований охраны окружающей среды</p> |
| | <p>ПК-6 - Способен реализовать природоохранную деятельность на объектах использования атомной энергии, обеспечивать</p> | <p>З-1 - Ориентироваться в законодательстве Российской Федерации в области использования атомной энергии, охраны окружающей среды и радиационной безопасности</p> |

| | | |
|--|--|--|
| | <p>радиационную и экологическую безопасность, использовать методы радиоэкологического мониторинга</p> | <p>У-1 - Контролировать соблюдение экологических стандартов и нормативов</p> |
| | <p>ПК-8 - Способен разрабатывать и внедрять мероприятия, направленные на выполнение требований в области охраны окружающей среды, методы и средства защиты окружающей среды от негативного воздействия промышленного производства, энергетики и транспорта</p> | <p>З-3 - Ориентироваться в нормативных требованиях в области охраны окружающей среды, нормах и правила обеспечения экологической и радиационной безопасности</p> <p>У-3 - Оценивать экологическую безопасность действующих технологий и прогнозировать воздействие новых технологий на окружающую среду</p> |
| | <p>ПК-9 - Способен организовать и координировать проведение научных исследований в области природоохранных технологий, снижения негативного воздействия предприятий промышленного производства, энергетики и транспорта на окружающую среду и ликвидации последствий их деятельности</p> | <p>З-1 - Ориентироваться в отечественной нормативной базе в соответствующей отрасли знания</p> <p>У-2 - Формулировать конкретные научно-технические задачи для подчиненного персонала</p> |
| | <p>ПК-10 - Способен организовывать и управлять природоохранной окружающей среды, подготавливать предложения по предупреждению деятельностью, собирать и анализировать информацию по загрязнениям и ликвидации негативных</p> | <p>З-1 - Ориентироваться в Экологическом законодательстве Российской Федерации, основных нормативных правовых актах в области охраны окружающей среды, нормах и правилах обеспечения радиационной безопасности</p> <p>У-4 - Определять и анализировать основные загрязнения окружающей среды, превышающие нормативные значения в соответствии с требованиями нормативных правовых актов по охране окружающей среды</p> |

| | | |
|--|---|--|
| | <p>последствий воздействия предприятий на состояния окружающей среды</p> | |
| | <p>ПК-11 - Способен осуществлять природоохранную деятельность на предприятиях промышленного производства, энергетики и транспорта, реализовывать методы экологического мониторинга и оценки состояния окружающей среды, выявлять причины и источники выбросов и сбросов вредных веществ в окружающую среду, определять их последствия, использовать методы и средства защиты окружающей среды</p> | <p>З-1 - Ориентироваться в нормативно-правовых актах в области охраны окружающей среды, разбираться в экологических нормативах</p> <p>У-5 - Анализировать информацию по загрязнению окружающей среды</p> |

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Основы радиационной и экологической
безопасности

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

| № п/п | Фамилия Имя Отчество | Ученая степень, ученое звание | Должность | Подразделение |
|--------------|---------------------------------|--|------------------|---|
| 1 | Семенищев Владимир Сергеевич | кандидат химических наук, доцент | Доцент | Кафедра радиохимии и прикладной экологии |

Рекомендовано учебно-методическим советом института Физико-технологический

Протокол № 9 от 12.05.2023 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Семенищев Владимир Сергеевич, Доцент, радиохимии и прикладной экологии

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 | РАБОТА КЛЕТКИ И ОРГАНИЗМА С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ХИМИКА | Морфофункциональное строение клетки человека. Основные химические процессы, происходящие в клетке. |
| P2 | ОСНОВЫ ТОКСИКОЛОГИИ | Общие сведения о токсичности веществ. Классификации ядов: общие по химическим свойствам, по цели применения, по степени токсичности; по виду токсического действия, по избирательной токсичности. Отравление как химическая травма. Основные процессы интоксикации на клеточном уровне: нарушение биоэнергетики клетки, нарушение гомеостаза кальция, повреждение мембран, активация свободно-радикальных процессов. Процессы интоксикации на уровне межклеточного пространства. Нарушение межклеточной регуляции (гуморальной и нервной) под действием токсикантов. Основы токсикометрии. Понятие LD50, LD100, максимально переносимая доза, допустимое суточное потребление. Поведение токсикантов в организме. Способы ускорения выведения токсикантов, применение антидотов. |
| P3 | ВОЗДЕЙСТВИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА | Микроклимат и теплообмен человека с окружающей средой; заболевания, вызываемые воздействием нагревающего микроклимата. Действие вибрации на организм человека. Воздействие шума, ультразвука и инфразвука на здоровье человека. Неионизирующие излучения: электромагнитные, электрические и маг-нитные поля. Биологическое действие |

| | | |
|------------------|--|--|
| | | <p>ЭМП радио-частот. Заболевания, вызываемые ЭМП. Статическое электричество: биологическое действие, заболевания, вызываемые ЭСП. Биологическое действие лазерного излучения: факторы, обуславливающие эффекты, влияющие на органы зрения, кожу, вестибулярный аппарат, ЦНС, сердечно-сосудистую систему. Реакция организма человека на воздействие УФ-излучения. Реакции организма человека на воздействие инфракрасного излучения.</p> |
| <p>Р4</p> | <p>ВОЗДЕЙСТВИЕ ИОНИЗИРУЮЩИХ ИЗЛУЧЕНИЙ НА ОРГАНИЗМ</p> | <p>Прямое и косвенное действие ИИ. Радиолиз воды и образование радикалов. Роль растворенного кислорода в образовании радикалов. Относительная роль прямого и косвенного действия излучения в лучевом поражении клетки. Понятия радиочувствительность и ЛД50. Наиболее чувствительные органеллы клеток. Три этапа действия ИИ на клетку. Зависимость радиочувствительности клетки от скорости протекания обменных процессов. Ранжирование клеток человека по степени радиочувствительности. Летальные реакции клеток. Формы клеточной гибели. Изменение клеток. Инициация, промоутирование и прогрессия измененной клетки. Латентный период. Поражение зародышевых клеток.</p> <p>Реакция ткани на изменение клеток. Защитные реакции организма на появление измененных клеток. Пострадиационное восстановление (репарация клетки). Зависимость репарации от уровня клеточного метаболизма.</p> <p>Общее понятие стохастических и детерминированных эффектов. Зависимости доза-эффект для стохастических и детерминированных эффектов. Зависимость тяжести проявления радиационных последствий от дозы для стохастических и детерминированных эффектов.</p> <p>Детерминированные эффекты. Гибель клеток и кривые выживаемости в культуре (in vitro). Кривые выживаемости. Эффекты облучения для ИИ с малой и большой линейной передачей энергии (ЛПЭ). Гибель клеток и детерминированные эффекты в тканях и органах. Баланс между гибелью и регенерацией клеток. Зависимость доза-эффект. Численные параметры зависимости доза-эффект для различных органов и условий облучения. Излучения с большой ЛПЭ. Относительная биологическая эффективность излучения. Лучевая болезнь человека. Острая и хроническая.</p> <p>Стохастические эффекты. Канцерогенез. Влияние мощности дозы на эффективность возникновения радиогенных онкозаболеваний. Линейная и линейно-квадратичные зависимости доза-эффект. Линейная беспороговая концепция. Генетические последствия действия ионизирующих излучений. Особенности и механизмы радиационного мутагенеза. Радиационно-индуцированный канцерогенез как отдаленное последствие генетических изменений в соматических клетках. Последствия действия ионизирующих излучений на половые клетки.</p> <p>Пути поступления радиоактивных веществ в организм. Ингаляционное и пероральное поступление радионуклидов. Распределение инкорпорированных радионуклидов в</p> |

| | | |
|-----------|--|---|
| | | организме. Проблемы вы-ведения инкорпорированных радионуклидов. Изо-топное замещение. Комплексообразователи, исполь-зующиеся для связывания и выведения радионукли-дов из организма. |
| Р5 | ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ | Основы радиометрии и дозиметрии. Принципы работы дозиметрического оборудования. Защита от внешнего облучения расстоянием. Применение экранирования для защиты от внешнего излучения. Принципы расчета экранирующей защиты от бета-, гамма- и нейтронного излучения. Принципы нормирования ИИ. Нормирование уровней внешнего облучения. Нормирование поступления радионуклидов в организм человека. Требования НРБ-99/2009, ОСПОРБ-99/2010, СанПиН 2.6.1.2800-10, СанПиН 2.6.1.3287-15. |

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы радиационной и экологической безопасности

Электронные ресурсы (издания)

1. Маврищев, В. В.; Радиоэкология и радиационная безопасность: пособие для студентов вузов : учебное пособие.; ТетраСистемс, Минск; 2010; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=78550> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Ярмоненко, С. П.; Радиобиология человека и животных : учеб. пособие для вузов.; Высшая школа, Москва; 2004 (2 экз.)
2. Ярмоненко, С. П.; Радиобиология человека и животных : Учебник для студентов вузов по спец. "Биофизика" и "Биохимия".; Высшая школа, Москва; 1984 (16 экз.)
3. , Кукин, П. П., Пономарев, Н. Л., Таранцева, К. Р., Келина, Н. Ю.; Основы токсикологии : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям "Безопасность жизнедеятельности", "Защита окружающей среды".; Высшая школа, Москва; 2008 (1 экз.)
4. Машкович, В. П.; Основы радиационной безопасности : Учеб. пособие.; Энергоатомиздат, Москва; 1990 (30 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Зональная научная библиотека УрФУ <http://lib.urfu.ru>

Научная электронная библиотека Elibrary.ru <https://www.elibrary.ru/>

Электронная библиотечная сеть "Лань" <http://e.lanbook.com/>

Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ <http://study.urfu.ru/>

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

Министерство образования и науки Российской Федерации (<http://минобрнауки.рф/>)

Федеральный портал «Российское образование» (<http://www.edu.ru/>)

ООО Научная электронная библиотека (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>)

Электронный научный архив УрФУ (<https://elar.urfu.ru>)

Поисковая система <http://www.yandex.ru>

Поисковая система <http://www.google.com>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы радиационной и экологической безопасности

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

| № п/п | Виды занятий | Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Перечень лицензионного программного обеспечения |
|-------|----------------------|---|--|
| 1 | Лекции | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство | Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM |
| 2 | Практические занятия | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство | Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM |

| | | | |
|---|---|--|---|
| 3 | Лабораторные занятия | <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Радиохимическая лаборатория III класса с комплексом радиометрического и дозиметрического оборудования:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Дозиметр-радиометр ДКС-96 - Дозиметр ДКГ-01 - Измеритель скорости счета двухканальный УИМ2-2Д с блоками БДМГ-100 и БДЗБ-100Л - Альфа-бета радиометр малого фона УМФ-2000 - Стандартные радиоактивные источники типа ОСАИ и ОСГИ. | Не требуется |
| 4 | Текущий контроль и промежуточная аттестация | <p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> | <p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> |
| 5 | Самостоятельная работа студентов | <p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> | <p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> |

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Радиохимический анализ и
радиоэкологический мониторинг

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

| № п/п | Фамилия Имя Отчество | Ученая степень, ученое звание | Должность | Подразделение |
|--------------|-----------------------------|--|------------------|---|
| 1 | Денисов Евгений Иванович | доктор технических наук, доцент | Профессор | Кафедра радиохимии и прикладной экологии |

Рекомендовано учебно-методическим советом института Физико-технологический

Протокол № 9 от 12.05.2023 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Денисов Евгений Иванович, Профессор, радиохимии и прикладной экологии

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.T1 | Введение Основные положения радиохимического анализа (РХА) | Задачи радиохимического анализа. Характеристика видов радиохимического анализа. Организация системы радиохимического анализа в районе расположения ядерно- и радиационно-опасных объектов. |
| P1.T2 | Нормативно-правовое обеспечение РХА | Основные международные организации, созданные мировой общественностью для регулирования мер в области радиационной безопасности. Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ). Международная комиссия по радиологической защите (МКРЗ). Анализ состояния нормативно-правовой базы России при проведении радиоэкологического мониторинга. Основные нормативные документы в России: НРБ-99/2009, ОСПОРБ-99/2010, СПОРО-2000. Понятия радиоэкологического нормирования. Правовые основы радиоэкологического нормирования. Принципы радиоэкологического нормирования. Нормирование общей техногенной нагрузки на население. Внутреннее и внешнее облучение. Радиоэкологические и гигиенические нормативы. Основные дозовые пределы. |
| P2.T1 | Методы и средства РХА. Предварительная оценка радиационной обстановки на местности. | Аэрогамма-съемка. Полевые методы измерения мощности дозы. Мобильные системы радиационного контроля. Пешеходная гамма-съемка. |

| | | |
|--------------|--|---|
| P2.T2 | Методы отбора проб окружающей среды и подготовка их к измерениям. | Методы отбора и обработки проб воздуха. Методы отбора и обработки проб воды и донных отложений. Консервация проб воды. Методы отбора и обработки проб почвы и растительности. Маркировка проб. |
| P2.T3 | Основные методы анализа проб и методики определения радионуклидов в объектах окружающей среды. | Неразрушающие методы анализа проб – гамма спектрометрический анализ проб на содержание радионуклидов цезия, йода, радона и других гамма-излучателей. Радиохимический анализ проб. Методики радиохимического анализа проб на содержание радионуклидов урана, тория, радия, стронция, актиноидов и других альфа- и бета-излучателей. |
| P2.T4 | Лабораторные методы измерения активности концентратов. | Радиометрические методы измерения активности. Спектрометрические методы измерения активности. Статистическая обработка полученных данных. Система представления полученных результатов. |
| P3.T1 | Информационное обеспечение системы РХА Радиоэкологическая оценка состояния окружающей среды | Основные подходы к проведению радиохимического анализа. Принципы обеспечения качества состояния окружающей среды и населения. Параметры проведения радиохимического анализа. Критерии оценки состояния окружающей среды. Принципы разработки контрольных уровней КУ для объектов окружающей среды. |
| P3.T2 | Способы предоставления результатов проведения радиохимического анализа. | Государственная статистическая отчетность в области охраны окружающей природной среды. Санитарный паспорт промышленного объекта, территории. Порядок предоставления экологической информации. Принципы организации Единой государственной автоматизированной системы контроля радиационной обстановки на территории Российской Федерации (ЕГАСКРО). |

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Радиохимический анализ и радиоэкологический мониторинг

Электронные ресурсы (издания)

1. Егоров, Ю. В.; Методы концентрирования и разделения радионуклидов : учебно-методическое пособие.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2016; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=689894> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Бетенеков, Н. Д., Егоров, Ю. В.; Радиоэкологический мониторинг : учебное пособие для студентов,

обучающихся по направлению подготовки 240100 - Химическая технология.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2014 (5 экз.)

2. Сапожников, Ю. А.; Радиоактивность окружающей среды. Теория и практика : учеб. и учеб.-метод. пособие для вузов.; БИНОМ. Лаборатория знаний, Москва; 2006 (2 экз.)

3. Сахаров, В. К.; Радиоэкология : учеб. пособие для вузов.; Лань, Санкт-Петербург [и др.]; 2006 (1 экз.)

4. Егоров, Ю. В., Бетенеков, Н. Д., Пузако, В. Д.; Радиоактивность и смежные проблемы : Учеб. пособие по курсу "Радиоэкология". Ч. 1. Физические основы радиоактивности и методы обработки результатов измерений; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2000 (10 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

Радиохимический анализ и радиоэкологический мониторинг

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

| № п/п | Виды занятий | Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Перечень лицензионного программного обеспечения |
|--------------|----------------------|---|--|
| 1 | Лекции | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная | Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM |
| 2 | Лабораторные занятия | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с | Не требуется |

| | | | |
|---|---|--|---------------------|
| | | санитарными правилами и нормами | |
| 3 | Текущий контроль и промежуточная аттестация | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная | Не требуется |
| 4 | Самостоятельная работа студентов | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная | Не требуется |

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Экологическое нормирование

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

| № п/п | Фамилия Имя Отчество | Ученая степень, ученое звание | Должность | Подразделение |
|--------------|------------------------------|--|------------------|--|
| 1 | Кутергин Андрей Сергеевич | кандидат технических наук, доцент | Доцент | радиохимии и прикладной экологии |

Рекомендовано учебно-методическим советом института Физико-технологический

Протокол № 9 от 12.05.2023 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Кутергин Андрей Сергеевич, Доцент, радиохимии и прикладной экологии

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 | Объект, предмет и структура экологического нормирования | Объект изучения экологического нормирования. Структура и основные механизмы экологического нормирования. Направления экологического нормирования : санитарно-гигиеническое, экосистемное и производственно-ресурсное. Нормирование безопасности производственной деятельности и нормирование рационального использования и охраны природных ресурсов. Основные показатели, лимитирующие вредные воздействия на окружающую среду. Критерии экологической безопасности. Факторы экологической опасности и их классификация. Методы оценки вероятности проявления факторов экологической опасности. |
| P2 | Нормативно-правовое обеспечение экологического нормирования | Структура экологического права РФ. Блоки Законов и Кодексов РФ: системный, ресурсно-средовой, экологической безопасности. Технический регламент. Основные механизмы экологического нормирования: лимитирование (ограничение), паспортизация, лицензирование и сертификация. Принципы развития экологического нормирования. Экологическое проектирование. |

| | | |
|-----------|--|--|
| Р3 | Технологии обеспечения экологической чистоты окружающей среды в соответствии с нормативами (ПДК, ПДВ, НДС) | Основные загрязнители атмосферы. Современные способы очистки воздуха от вредных газообразных примесей и взвешенных частиц. Технологические схемы очистки выбросов ряда производств в атмосферу. Загрязнение гидросферы сточными водами. Классификация сточных вод. Современные способы очистки стоков. Биологические методы очистки сточных вод. Технологические схемы очистки сбросов различных производств. Подготовка и очистка питьевой воды на локальных установках. |
| Р4 | Технологии обращения с промышленными и бытовыми отходами | Классификация отходов. Обращение с промышленными отходами. Вторичные ресурсы. Оборудование для сортировки и переработки ТБО. Комплексный подход к утилизации отходов. Получение высококалорийного топлива из ТБО. Биотехнологии переработки отходов. |
| Р5 | Критерии оценки экологического ущерба окружающей природной среде. | Понятие экологического ущерба окружающей природной среде. Взаимосвязь экономического и экологического вреда. Показатели оценки экономической эффективности природоохранных мероприятий |

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Экологическое нормирование

Электронные ресурсы (издания)

1. Ветошкин, А. Г.; Основы инженерной защиты окружающей среды : учебное пособие.; Инфра-Инженерия, Москва, Вологда; 2019; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564894> (Электронное издание)
2. Ветошкин, А. Г.; Нормативное и техническое обеспечение безопасности жизнедеятельности : учебное пособие. 2. Инженерно-техническое обеспечение безопасности жизнедеятельности; Инфра-Инженерия, Москва, Вологда; 2021; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=618273> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Дубовик, О. Л.; Экологическое право : учебник.; Проспект, Москва; 2007 (11 экз.)
2. Акимова, Т. А., Кузьмин, А. П., Хаскин, В. В.; Экология. Природа - Человек - Техника : учебник для студентов технических направлений и специальностей вузов.; ЮНИТИ-Дана, Москва; 2001 (3 экз.)
3. Сынзыныс, Б. И., Козьмин, Г. В.; Экологический риск : учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности 013500 - "Биология" и смежным специальностям.; Логос, Москва; 2005 (11 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Зональная научная библиотека УрФУ <http://lib.urfu.ru>

Научная электронная библиотека Elibrary.ru <https://www.elibrary.ru/>

Электронная библиотечная сеть "Лань" <http://e.lanbook.com/>

Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ <http://study.urfu.ru/>

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

ООО Научная электронная библиотека (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>)

Электронный научный архив УрФУ (<https://elar.urfu.ru>)

Поисковая система <http://www.yandex.ru>

Поисковая система <http://www.google.com>

Сайт «экологическая информация» <http://ecoinformatica.srcc.msu.ru>

Всероссийский экологический портал <http://ecoportal.ru/katal.php>

Сайт министерства природных ресурсов и экологии <http://www.mprso.ru>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Экологическое нормирование

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

| № п/п | Виды занятий | Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Перечень лицензионного программного обеспечения |
|--------------|---------------------|---|--|
| 1 | Лекции | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Оборудование, соответствующее требованиям | Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM |

| | | | |
|---|---|--|---|
| | | <p>организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>При проведении лекционных занятий используется специализированная аудитория, оснащенная мультимедийным оборудованием.</p> | |
| 2 | Практические занятия | <p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>При проведении практических занятий используется специализированная аудитория, оснащенная мультимедийным оборудованием.</p> | <p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> |
| 3 | Самостоятельная работа студентов | Подключение к сети Интернет | Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc |
| 4 | Консультации | <p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> | Не требуется |
| 5 | Текущий контроль и промежуточная аттестация | <p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с</p> | Не требуется |

| | | | |
|--|--|---------------------------------|--|
| | | санитарными правилами и нормами | |
|--|--|---------------------------------|--|